

# 23

Samenwerkingsverbanden in O&O en kennisdiffusie

Reinhilde Veugelers  
Koen De Backer

innovatie

wetenschap

technologie

# Colofon

IWT-Studies worden uitgegeven door het IWT in het kader van het werkprogramma van het IWT-Observatorium. De auteurs zijn echter persoonlijk verantwoordelijk voor de standpunten die worden ingenomen bij de uitwerking van deze Studies.

**Redactie** } Ann Van den Bremt (secretariaat)  
Jan Larosse (coördinatie)

**Productie** } Lemahieu & Partners

**Copyright** } reproductie en gebruik is toegestaan mits  
bronvermelding.

## **IWT-Observatorium**

Jan Larosse, Coördinator  
Donald Carchon, Informatiesysteem  
Ann Van den Bremt, Secretariaat  
Vincent Duchêne, Beleidsanalyse

Bischoffsheimlaan 25  
1000 Brussel

Tel.: 02/209 09 00  
Fax: 02/223 11 81  
E-mail: [iwt-observatorium@iwt.be](mailto:iwt-observatorium@iwt.be)  
Web-site: <http://www.iwt.be>  
Depotnummer: D/1999/7037/7  
Verschenen in april 1999



# 23

## Samenwerkingsverbanden in O&O en kennisdiffusie

Prof. Reinhilde Veugelers (KU Leuven)  
Koen De Backer (KU Leuven)

# English abstract

Knowledge diffusion has traditionally been measured on the basis of input-output relations (the so-called rent spillovers), while patent information is used as a proxy for (pure) knowledge spillovers. This study proposes another approach in measuring spillovers: the (sectoral) pattern of alliances. The theoretical literature shows that R&D cooperation corresponds to the internalization of involuntary spillovers, while at the same time enables the information sharing between partners. Empirical evidence on the link between cooperation and spillovers is rather limited.

Using an extensive database on alliances and their characteristics, an alliance matrix is constructed which shows the distribution of partners in alliances between and within sectors. In order to assess to what extent alliances incorporate transfers of knowledge, the alliance matrix is compared to the 'traditional' spillover matrices like input-output matrices, technology flow matrices, and technology proximity matrices. Despite the fact that R&D alliances seems to be a better proxy for knowledge spillovers while non-R&D alliances for rent spillovers, the evidence shows that non-R&D alliances are also an important diffusion channel for knowledge spillovers. This study further analyzes specifically alliances of Flemish companies and their role in the diffusion process. While also for Flemish alliances R&D-cooperation corresponds relatively more to knowledge spillovers, the evidence on the complementarity between rent and knowledge spillovers is less convincing for Flanders.

# Inhoudstafel

2	English abstract
5	Voorwoord
6	Samenvatting
7	Inleiding
8	Een overzicht van de literatuur
13	Spillovers en samenwerking in O&O
16	Samenwerking in O&O als diffusie-kanaal: een empirische analyse
29	Conclusies
32	Referenties
35	Bijlage 1: Indeling van de sectoren
36	Bijlage 2: De alliantie-matrix, globaal
37	Bijlage 2: De alliantie-matrix, Vlaanderen



# Voorwoord

Kennisdiffusie is cruciaal voor het innovatieproces als interactief gebeuren. Daarom staat netwerking in de schijnwerpers van de innovatiestrategie van bedrijven: de eigen kennisspecialisatie kan volop renderen via kennis-transfers en kenniscomplementariteit met partners en bovendien zijn netwerken een belangrijk kanaal van kennisoversijpeling. Die - meestal ongewilde - kennisoversijpeling in de vorm van informele contacten, informatie uit conferenties en vakbeurzen, reverse engineering, personeelsmobiliteit, en vooral klanten- en leveranciers-informatie, is een onschatbare bron van innovatiekracht. Netwerken zijn erg effectief in lokale verbanden maar zijn ook internationaal gestructureerd. Een klein land moet immers het gros van zijn kennis uit het buitenland betrekken. Volgens een recente studie heeft een toename van de kennis in het buitenland macro-economisch een dubbel zo grote impact op productiviteit in Vlaanderen als een gelijke procentuele toename van de eigen kennisvoorraad.

De meting van het effect op de economische prestatie van kennisdiffusie, en van kennisoversijpeling als bijzondere bron van stijgende meeropbrengsten, is niet onproblematisch. En wat niet voldoende 'zichtbaar' kan gemaakt worden heeft minder aangrijpingspunten voor het beleid. Daarom dat aan Prof. Veugelers een onderzoeksopdracht werd toegekend voor het ontwikkelen van meetmethodes in verband met spillovers en clustersynergieën.

Haar onderzoek richt zich op het raakvlak van 'gewilde' en 'ongewilde' kennisoverlovers in de vorm van samenwerkingsakkoorden tussen bedrijven, lokaal en internationaal. Dergelijke samenwerkingen 'internaliseren' de kennisstromen die anders ongecontroleerd weglekken en dragen op die wijze bij tot het vermeerderen van deze vruchtbare kennisstromen.

Samenwerkingsakkoorden zijn dus een bron van innovatiekracht. Hoe staat het met deze allianties in Vlaanderen? Het onderzoekswerk naar de types van allianties die Vlaamse bedrijven aangaan is alvast zeer leerrijk. Vlaamse allianties zijn - vergeleken met de allianties van buitenlandse bedrijven - meer intra-regionaal, meer dienstenallianties en minder O&O-allianties. In het bijzonder zijn er significant minder gecombineerde O&O-

productie en/of -dienstenallianties. Dit patroon laat zich verklaren door een minder sterke aanwezigheid van strategische hoofdkwartieren in de Vlaamse industrie waardoor de allianties beperkter zijn van bereik en o.m. de complementariteiten tussen productie en O&O onderbenut blijven. Er zijn geen aanwijzingen dat de sectorale diffusiepatronen in Vlaanderen erg verschillend zouden zijn dan deze op internationaal niveau omdat de technologie meer en meer een internationaal ontwikkelings-traject volgt. Door de schaal van de economie zijn er wel een beperkt (en onvolledig) aantal clusters van sectoren die door samenwerkingen met elkaar verbonden zijn.

Momenteel heeft het IWT weinig structurele instrumenten om samenwerkingsverbanden te bevorderen. Dat neemt niet weg dat binnen de bestaande programma's occasionele samenwerking wordt ondersteund die kan leiden tot strategische allianties, b.v. in Europese context. Bovendien is het bevorderen van netwerken en samenwerkingen een centraal aandachtspunt binnen de verdere uitbouw van de IWT-activiteiten voor een bredere ondersteuning van innovatie.

Paul Zeeuwts  
Voorzitter

Christine Claus  
Directeur-generaal





# Samenvatting

Diffusie van kennis wordt klassiek vooral gemeten via input-output relaties, de zogenaamde 'rent spillovers', daar waar 'technologische spillovers' via diverse vormen van patent-informatie benaderd worden. In deze studie wordt een alternatieve methode voorgesteld voor het meten van oversijpelingeffecten, met name via het patroon van samenwerkingsakkoorden. Recente inzichten in de literatuur beklemtonen immers dat zulk een samenwerking gezien kan worden als een manier om onvrijwillige oversijpelingeffecten te internaliseren.

Tegelijkertijd kan men via het samenwerkingsakkoord de uitwisseling van know-how optimaliseren, althans tussen de partners. Spillovers en samenwerkingsakkoorden zijn dus twee nauw verbonden fenomenen. Nochtans is de empirische evidentie over de relatie tussen de twee een onontgonnen terrein. Een originele databank werd opgebouwd m.b.t. allianties en hun kenmerken. Op basis van de sectoren waarin alliantie partners actief zijn, werd een alliantie-matrix opgesteld die aanduidt binnen en tussen welke sectoren allianties en bijhorende kennisstromen gerealiseerd worden. Om na te gaan of deze clusters van samenwerkende sectoren ook gekenmerkt worden door belangrijke diffusiestromen, werd de alliantie-matrix vergeleken met de traditionale spilloverinstrumenten, zoals input-output matrices, en technologische flow matrices. Niettegenstaande O&O allianties relatief meer 'knowledge' spillovers blijken te benaderen, terwijl niet-O&O-allianties relatief meer 'rent' spillovers bevatten; kan er toch niet voorbijgegaan worden aan de observatie dat 'rent' en 'knowledge' spillovers sterk complementair blijken te zijn en niet-O&O-allianties ook een belangrijke diffusiekanaal zijn voor 'knowledge' spillovers. De databank laat voorts toe de specificiteit van Vlaamse samenwerkingsverbanden en hun rol als transferkanaal te bekijken. Ook voor Vlaanderen blijken O&O allianties verbonden te zijn met technologie-spillovers, maar specifiek voor Vlaanderen, en dus in tegenstelling met de rest, is er minder evidentie voor complementariteit tussen technologische en economische spillovers.

# Inleiding

Het belang van kennis voor de economische groei wordt reeds lang onderkend. Kennis, vooral dan belichaamd via personen in menselijk kapitaal, heeft steeds een belangrijke rol gespeeld in de economische ontwikkeling. Maar het is enkel in de laatste jaren dat men het relatieve belang van kennis is gaan erkennen, en dit omwille van de groeiende impact van deze factor in de meeste economieën.

In hun zoektocht naar de fundamenteën van economische groei, volgen economen de groeiende realiteit van het belang van kennis. In de nieuwe groei-theorie wordt kennis gezien als een factor die de opbrengsten uit investeringen verhoogt en bijgevolg een extra stimulans geeft tot investeringen die op hun beurt bijdragen tot een uitbreiding van de stock aan kennis. Landen kunnen alsoo door volgehouden investeringsbeslissingen een continue groei bewerkstelligen. Bovendien benadrukt deze theorie dat kennis ook kan oversijpelen. Oversijpelingeffecten bestaan wanneer kennis, eens gegenereerd, toepassingen vindt buiten haar locus of origine. Dit vloeit voort uit het niet-rivaliteits- of publiek-goed-karakter van kennis. Kennis kan oversijpelen tussen ondernemingen, tussen sectoren en zelfs tussen landen, zodanig dat nieuwe kennis meerdere malen kan worden ingezet tegen weinig of geen incrementele kost. Het is precies omwille van deze toenemende (eerder dan de traditioneel afnemende) meeropbrengsten dat kennis zulk een sleutel-rol speelt in economische groei.


De kennismaatschappij is dus sterk gericht op de diffusie en het gebruik van bestaande kennis naast en in interactie met de creatie van nieuwe kennis. Verschillende wegen kunnen aangeduid worden waarlangs kennis kan oversijpelen: reverse engineering, licenties, patentinformatie, personeelsswisselingen, vakconferenties en publicaties,... Wanneer kennis in verschillende vormen en vanuit verschillende bronnen dient gegenereerd, is het evident dat interconnectie via netwerken een cruciale rol speelt in het proces van creatie en diffusie van kennis. Nieuwe ideeën worden geboren uit de interacties tussen gebruikers en producenten van kennis in de uitwisseling van zowel gecodificeerde informatie als niet-codificeerbare know-how. Deze netwerken zijn niet enkel belangrijk binnen de onderneming tussen de verschillende functionele

domeinen, zoals research, productie en marketing. Maar ondernemingen zoeken ook steeds meer netwerken om interactieve informatie processen tussen ondernemingen, met klanten en leveranciers, met onderzoeksinstellingen, te bewerkstelligen en alsoo complementariteiten te exploiteren. Netwerken zijn dus een instrument bij uitstek waarlangs kennis verspreid wordt. Het groeiend fenomeen van netwerking belooft dan ook de economisch groei te vergroten die kan gerealiseerd worden uit de stock van beschikbare kennis.

Met kennis in tegenstelling tot andere klassieke inputfactoren, een bron van continue groei, wijzen de implicaties voor het overheidsbeleid dan ook evident naar het stimuleren van diffusie teneinde meer vruchten te kunnen plukken uit de beschikbare kennis. Tegelijkertijd dient evenwel niet uit het oog verloren te worden dat een grotere mate van diffusie kan leiden tot een te beperkte kenniscreatie. De innovator zal minder geneigd zijn om te investeren in nieuwe kenniscreatie wanneer hij die vruchten ziet wegvloeien naar andere gebruikers, zeker indien deze andere gebruikers directe concurrenten zijn. Vandaar dient de overheid ook de nodige aandacht te besteden aan het stimuleren van kenniscreatie in die sectoren waar deze kennis aanleiding geeft tot belangrijke spillover-effecten. Een belangrijk ingrediënt voor een overheidsbeleid gericht op groeikracht is dan ook in eerste instantie een beter inzicht te krijgen in waar spillovers gegenereerd worden en waar ze terechtkomen.

Deze studie heeft als doel oversijpelingen tussen sectoren te karakteriseren: welke sectoren genereren en ontvangen spillovers. Dit gebeurt voor de eerste maal aan de hand van het profiel van samenwerkingsverbanden, als instrument waarlangs kennis getransfereerd wordt. Naast een internationale analyse van de relatie tussen samenwerkingsverbanden en technologiestromen, wordt ook een specifieke analyse voor Vlaanderen uitgevoerd. Secties 2 en 3 geven een overzicht van de bestaande respectievelijke theoretisch en empirische literatuur over spillovers, samenwerking en groei. Sectie 4 beschrijft het patroon van samenwerkingsverbanden, zowel internationaal als specifiek voor Vlaanderen. Het profiel van intra en intersectoriële allianties levert een matrix op, die vergeleken wordt met bestaande internationaal ontwikkelde

diffusiematrices. Tenslotte volgt een analyse naar de geschiktheid van alliantie-profielen om kennisstromen te meten en de mate waarin Vlaanderen een specifiek diffusie-profiel vertoont.



Deze studie heeft als doel oversijpelingen tussen sectoren te karakteriseren: welke sectoren genereren en ontvangen spillovers. Dit gebeurt voor de eerste maal aan de hand van het profiel van samenwerkingsverbanden, als instrument waarlangs kennis getransfereerd wordt. Naast een internationale analyse van de relatie tussen samenwerkingsverbanden en technologiestromen, wordt ook een specifieke analyse voor Vlaanderen uitgevoerd.

# Hoofdstuk 1

## Een overzicht van de literatuur

Gegeven het belang van spillovers in het proces van technologische vernieuwing en groei vormen spillovers in toenemende mate het onderwerp van wetenschappelijk onderzoek, zowel theoretisch als empirisch. Alvorens de literatuur te overschouwen, is het nuttig het volgende schema aan te halen. Indien kennis oversijpelt en spillovers bestaan, betekent dit dat (innovatieve) output gecreeërd wordt op basis van zowel eigen kennis als kennis van anderen. M.a. w. de relevante input is totale kennis, waar

$$\text{TOTALE KENNIS}_i = \text{eigen kennis}_i + w_{ij} * \sum_j \text{kennis van agent } j$$

Met  $i$ =receptor,  $j$ =generator

De gewichten  $w_{ij}$  zijn er om aan te geven dat niet alle externe kennis even belangrijk is. Kennisoversijpeling is niet perfect. Enerzijds kan men stellen dat sommige kennis, hoewel aanwezig, niet toegankelijk is voor derden. Dit is het toe-eigeningsprobleem. Anderzijds kan het ook zijn dat sommige kennis, hoewel beschikbaar, niet direct bruikbaar is of moeilijk intern verwerkt kan worden, het zogenaamde absorptie-capaciteitseffect. In de praktijk zijn beide factoren moeilijk te onderscheiden, alhoewel de beleidsimplicaties duidelijk anders zijn in beide gevallen.

### THEORETISCHE LITERATUUR ROND SPILLOVERS, SAMENWERKING EN O&O

De theoretische literatuur bestudeert vooral het effect van spillovers op de prikkels tot investeren in O&O, zowel bij de generator als bij de receptor. Deze literatuur situeert zich in het vakgebied van de Industriële Organisatie, waar generator en receptor typisch als concurrenten worden gemodelleerd. Voor een overzicht, zie De Bondt (1996). Het ontvangen van spillovers leidt typisch tot positieve effecten op eigen O&O omdat de efficiëntie van deze O&O verhoogt ("incentive effect"). Bovendien is er een prikkel tot investeren in eigen absorptiecapaciteit (Cohen & Levintahl (1989), Kamien & Zang (1998)). Maar tegelijkertijd speelt een negatief effect op eigen O&O wanneer ondernemingen in rekening brengen dat hun kennis kan oversijpelen naar hun concurrenten om daar de efficiëntie te verhogen ("disincentive effect"). Als oversijpelings-effecten perfect beïnvloedbaar zouden zijn voor ondernemingen zouden zij kiezen om maximaal te ontvangen,

door o.a. te investeren in absorptiecapaciteit en minimaal te genereren via legale maar vooral strategische protectie.

Wanneer oversijpelingen technologisch bepaald zijn en typisch symmetrisch verlopen is het niet duidelijk wat de totale impact van spillovers is op investeringen in O&O. Of het "incentive" dan wel het "disincentive" effect overweegt, hangt af van de mate van concurrentie tussen ondernemingen, of ze al dan niet samenwerken en het niveau van spillovers (d'Aspremont & Jacquemin (1988), Kamien, Muller & Zang (1992), De Bondt & Veugelers (1991)). Hoe belangrijker de oversijpelings-effecten, hoe lager de competitieve investeringsniveaus. Maar vooral interessant aan deze literatuur is dat ze aangeeft dat coöperatie in O&O een belangrijke impact heeft op de relatie tussen spillovers en innovatieve investeringen. Hoe belangrijker de oversijpelings-effecten, hoe *meer* samenwerkende ondernemingen gaan investeren in O&O. Samenwerkende ondernemingen kunnen immers oversijpelings-effecten internaliseren. Vandaar dat coöperatie in toenemende mate aantrekkelijker wordt voor ondernemingen wanneer oversijpelings-effecten belangrijk zijn. Bovendien verhoogt de winstgevendheid en de stabiliteit van dergelijke coöperatie wanneer de partners maximaal kennis uitwisselen. Niet alleen induceren spillovers dus samenwerking, maar tegelijkertijd verhoogt samenwerking de oversijpeling van kennis: een twee-wegs relatie dus tussen spillovers en samenwerking.

Niet enkel is deze samenwerking aantrekkelijker voor de ondernemingen, maar vaak is samenwerking ook welvaartsverhogend omwille van de hogere investeringen in O&O met hogere oversijpeling. Deze theoretische resultaten ondersteunen bijgevolg een positieve houding van de overheden ten opzichte van samenwerking in O&O.

### EMPIRISCHE LITERATUUR

De empirische literatuur concentreert zich op twee onderzoekspaden. Enerzijds is er de vraag hoe men spillovers kan meten. Anderzijds, eens men het fenomeen heeft kunnen vastleggen, wat de effecten zijn van spillovers. Dit laatste onderzoekspad heeft zich voorlopig toegelegd op het analyseren van de effecten van spillovers op de performantie van de receptoren, in mindere mate op de

effecten op O&O strategieën van de generatoren (zie ook Geroski (1996) of Griliches (1992)). De gehanteerde analyse-eenheid kan de individuele ondernemingen zijn, maar ook alle ondernemingen binnen een bepaalde sector of binnen een bepaalde regio of natie kunnen het voorwerp uitmaken van empirisch onderzoek.

### Hoe spillovers meten ?

De studies die spillovers meten kunnen in twee groepen onderscheiden worden. Vooreerst zijn er de studies gebaseerd op enquête-materiaal. Deze studies proberen te identificeren welke kanalen gebruikt worden door ondernemingen om kennis te transfereren, en welke kanalen door de gebruikers als meest efficiënt / belangrijk ervaren worden. Mansfield (1985) identificeerde de volgende 6 kanalen:

- Personeelswisselingen
- Informele communicatie-netwerken
- Meetings
- Leveranciers/klanten
- Octrooi-informatie
- "Reverse Engineering"

De "Yale" enquête was de eerste die het gebruik van deze kanalen meette om kennis te transferen. Licenties en "reverse engineering" waren de meest gebruikte kanalen. De resultaten, gerapporteerd in Levin et al. (1987), wezen echter vooral op het belang van onafhankelijke O&O als een van de meest efficiënte kanalen om externe kennis te absorberen. Dit resultaat voor onafhankelijke O&O, ook later bevestigd in gelijkaardige enquêtes, o.a. Harabi (1985), vormt een sterke evidentie voor het belang van absorptie-capaciteit. Bovendien geven de resultaten aan dat het gebruik van diffusie-kanalen erg industrie-specifiek is.

De Eurostat/CIS enquête, ook beschikbaar voor Vlaanderen en België, bevat gelijkaardige vragen naar transfermechanismen. De enquête is niet direct bruikbaar om de grootte van oversijpelingen tussen bedrijven en sectoren aan te geven, maar levert wel nuttige informatie om de efficiëntie van de verschillende kanalen waarlangs deze informatie-oversijpeling kan gebeuren in kaart te brengen voor de bedrijven en industrieën. De resultaten naar kennistransfers, gerapporteerd in Veugelers &

Cassiman (1998), bevestigen dat de belangrijkste externe kennisbronnen klanten en leveranciers zijn, terwijl onderwijs/onderzoeksinstituten en octrooi-informatie niet of weinig belangrijk zijn. De meeste efficiënte mechanismen om deze externe kennisbronnen aan te boren zijn (in volgorde van belangrijkheid) aankoop van specialistische apparatuur (reverse engineering), aantrekken van gekwalificeerd personeel, informele communicatie, licenties en uitbesteding van O&O aan derden.

Een tweede benadering om het bestaan van spillovers te achterhalen, is te kijken of kennis van andere agenten een impact heeft op de eigen performantie (Bernstein & Nadiri (1988)). Om aan te geven van welke economisch agenten het meeste kennis wordt verworven, wordt de notie van "afstand" ingebouwd. Spillovers, gedefinieerd als de gewichten  $w_{ij}$ , worden immers bepaald door de relatie tussen de generator,  $j$ , en de receptor,  $i$ . Deze relatie kan zowel ontstaan zijn uit een economische relatie (klant, leverancier), een technologische verbondenheid, en ook geografische nabijheid kan de intensiteit van de relatie bepalen. Elk van deze benaderingen zijn empirisch in te vullen.

Een *eerste*, oudste, methodologie bestaat erin om spillovers via de input-output flows te benaderen. Hier volgt men duidelijk de idee dat spillovers ontstaan uit economische relaties. Voorbeelden zijn hier Terleckyj (1974), Sveikauskas (1981); voor Vlaanderen zie Peeters (1998). Deze benadering krijgt vooral kritiek omdat men de pure kennis-overdrachten mist. Wat men vooral meet zijn de zogenaamde "rent spillovers" (i.e. de voordelen die gebruikers halen uit de innovatie door een lagere prijs te betalen dan de werkelijke waarde). Een belangrijke waaier aan pure "knowledge spillovers" blijft ongemeten (zie Griliches (1979)).

Een *tweede* benadering, die vooral gericht is op het meten van de zuivere "knowledge spillovers" is om de **technologische flows** in kaart te brengen: wie gebruikt de technologie versus wie genereert de technologie. Scherer (1982) heeft hier een pionierswerk gedaan. Informatie die typisch gebruikt wordt, zijn diverse vormen van octrooi-informatie.

- De zogenaamde “Yale-studies” maken gebruik van informatie over de producerende sector en de principal users, informatie die direct beschikbaar is bij sommige octrooi-administraties (bv. Canada).
- Een alternatieve benadering om meer direct de “kennispillovers” te meten op basis van octrooigegevens is terug te vinden in Jaffe (1986). Jaffe construeert een maatstaf voor technologische afstand op basis van een clustering procedure, vertrekkende van de mate van overlap in de technologische classificaties van de octrooien neergelegd door de bedrijven.
- Verdere benaderingen om “kennispillovers” te meten uit octrooigegevens, worden aangebracht door Verspagen (1997). Hij maakt gebruik van de octrooi informatie over “main” versus “supplementary” technologische codes. (cfr. infra)
- Tenslotte is er het gebruik van octrooi-citaties. Deze laatste bron van informatie, werd expliciet uitgewerkt door Jaffe, Henderson & Trajtenberg (1993) om geografische clusters te ontdekken. Zie ook Jaffe & Trajtenberg (1995). Citaties zijn evenwel niet bij alle octrooiadministraties beschikbaar (bv niet in EPO).

Klassiek worden in de literatuur een aantal problemen aangehaald met analyses op basis van octrooi-gegevens. Vaak gaat het om tellingen van octrooien zonder enige indicatie van de waarde van octrooien (m.u.v. citaties). Welbekend is ook de kritiek dat octrooigedrag erg sector-specifiek is en niet alle innovaties worden geoctrooieerd<sup>1</sup>. De supra gerapporteerde enquête-gegevens lieten reeds uitschijnen dat octrooi-informatie niet één van de meest belangrijke transfermechanismen is. Een grote waaier aan kennistransfers blijft ongedekt door deze benadering. Tenslotte kan men ook stellen dat vooral de benadering met “main” en “supplementary” codes het belangrijk fenomeen van “intra-industry” spillovers niet voldoende vat i.e. spillovers binnen dezelfde “main” technologische code.

Een *derde* benadering, die een aantal van de kritieken op octrooi-informatie opvangt, is om spillovers te meten op basis van gedetailleerde informatie over **innovaties**, die aanleiding geven tot het identificeren van producenten en gebruikers van innovatie. Maar gegeven het monnikenwerk dat hiervoor vereist is, komt deze benadering weinig frequent voor (zie o.a. Sterlacchini (1989) en Acs,

Audretsch & Feldman (1992)). De resultaten van deze benadering liggen zeer sterk in lijn met deze van de octrooi-studies.

Een *laatste* methode is deze ontwikkeld door Bernstein & Nadiri (1988) die vertrekkende van een klassieke productie-functie-benadering, een **aanpassingskosten model** ontwikkelen op basis van een duale methode, om zo spillovers, eerder dan ze te meten, rechtstreeks te schatten. Deze methode vergt evenwel ruime tijdsseries en voldoende zekerheid over de kwantiteit en kwaliteit aan determinerende variabelen om zuivere schattingen te krijgen van spillovers.

De tot hier toe aangehaalde methodes zijn er vooral op gericht om “inter-industrie” spillovers te meten; “intra-industrie” spillovers maken minder vaak het voorwerp uit van empirische studies. Sterlacchini (1989) poogt op een indirecte manier het belang van “**intra-industrie**” spillovers vast te leggen. R&D uitgaven door een onderneming worden bepaald door de technologische opportuniteiten van de onderneming, maar ook de technologische opportuniteiten van de industrie waartoe de onderneming behoort. Indien deze laatste factor, althans gecorrigeerd voor het belang van de onderneming in zijn industrie, in regressie-analyse als significante determinant naar voren komt, interpreteert de auteur dit als bewijs van het bestaan van intra-industrie spillovers.

Zeker voor een klein, open land als België is het tenslotte belangrijk om aan te duiden dat kennistromen tussen ondernemingen en tussen industrieën, vaak de landsgrenzen overschrijden. Recent wordt in zowel theoretisch als empirisch macro-economisch onderzoek naar productiviteitsgroei het belang van internationale oversijpelingsseffecten inzake technologie en innovatie onderkend. Internationale handel tussen landen bevordert de overdracht van kennis en verspreidt innovatieve producten op ruime schaal. Vandaar dat externe internationale O&O gewogen wordt met het belang van importstromen (zie o.a. Coe & Helpman (1995)). Directe investeringen van buitenlandse ondernemingen vormen een ander kanaal naast handelstromen om internationale oversijpelingsseffecten te genereren (Lichtenberg & van Pottelsberghe de la Potterie (1996)).



Rekening houdend met de imperfecties om een fenomeen als spillovers te meten, wijzen al deze studies toch op het empirisch belang van oversijpelingseffecten. Maar zelfs als spillovers groot zijn, is er nog de vraag of ze nuttig zijn, i.e. hebben zij een effect op de (innovatieve) slagkracht van economische agenten en economiën?

### Effecten van spillovers

Vooreerst zijn er een beperkt aantal studies die de impact van spillovers op de eigen innovatieve investeringen bekijken: vormen spillovers een substituuut of complement voor eigen O&O investeringen? Waar reeds de theoretische literatuur zowel positieve als negatieve effecten voorspelde, vinden we ook in de empirische literatuur geen éénduidige resultaten. Het is niet zo eenvoudig om het competitie-effect te identificeren, zeker voor "intra-industrie" spillovers (zie bv. Capron et al (1996)). Bernstein & Nadiri (1989) vinden dat intra-industrie spillovers de eenheidskosten verlagen, maar tegelijkertijd ook de O&O voorraad verminderen: externe kennis vormt dus een substituuut voor eigen O&O. Studies door Jaffe (1986), Cohen & Levinthal (1989) en Geroski (1996) suggereren evenwel het tegenovergestelde, namelijk dat spillovers eigen O&O stimuleert. Jaffe (1986) vond weliswaar geen positief effect van concurrerende O&O op de winst en marktwaarde van ondernemingen, maar wel een positief effect op de opbrengsten van eigen O&O. Ook Henderson & Cockburn (1996) vinden dat onderzoek van gerelateerde therapeutische klassen binnen en tussen farmaceutische ondernemingen, een belangrijke positief effect heeft op de eigen research productiviteit, en wijzen dit ook toe aan oversijpelingseffecten. Een ander interessant resultaat is dat enkel ondernemingen met een sterke eigen O&O-capaciteit blijken te kunnen profiteren van concurrerende innovaties. Veugelers (1997) vindt voor Vlaanderen gelijkaardige resultaten, m.n. dat externe kennisverwerving (via samenwerking en/of uitbestedingen aan O&O) een positief effect heeft op de eigen O&O uitgaven, althans wanneer de ondernemingen beschikken over een eigen O&O infrastructuur.

Het merendeel van de empirische studies is gericht op het meten van de impact van externe kennis op de performantie van ondernemingen, industrieën en regio's of naties. Performantie wordt in de empirische studies

typisch benaderd als TFP (total factor productivity) of groei in TFP. Deze TFP wordt, naast de klassieke inputfactoren zoals arbeid en kapitaal, bepaald door de beschikbare kennis, die dus niet enkel de eigen kennis is, maar ook de voorraad aan externe kennis omvat, althans in de mate waarin oversijpeling bestaat.

$$\Delta \text{TFP} = f(\text{eigen O\&O}, \text{externe O\&O} * \text{spillovers})$$

De resultaten van al deze studies geven aan dat spillovers niet negeerbaar zijn en belangrijker worden om de (groei in de) TFP te verklaren. Afhankelijk van de gemaakte veronderstellingen (afschrijving van O&O, 'vertraagde' effecten van O&O, spillovers op het niveau van ondernemingen versus totale sectoren, nationale versus internationale spillovers,...) blijkt de return van externe kennis vaak niet veel kleiner dan de eigen return, vooral dan voor die spillovers waar de rivaliteit minder aanwezig is, i.e. de "inter-industry" eerder dan de "intra-industry" spillovers. Maar dit laatste resultaat dient evenwel met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd en kan louter te wijten zijn aan het slecht meten van "intra-industry" spillovers, eerder dan een beperkte efficiëntie van deze laatsten.

Globaal kan gesteld worden dat de sociale return van O&O (d.i. private return plus alle indirecte effecten) 50 tot 100% hoger ligt dan de private return van O&O (Voor een overzicht zie Mohnen (1996)). Verspagen (1997) en Capron et al (1996) vergelijken de twee belangrijkste methoden om spillovers te meten: de input-output benadering en de technologische benadering. Beiden vinden dat de input-output benadering geen goede maatstaf is voor kennis-oversijpeling en dat "knowledge-spillovers" een grotere return hebben dan "rent-spillovers".

Zoals reeds gesteld is voor een kleine open economie als België de internationale dimensie erg belangrijk. De studie van Coe & Helpman (1995) bijvoorbeeld geeft aan dat een toename met 10% in de O&O stock in de geïndustrialiseerde wereld een productiviteitswinst van 2.3% in België oplevert. Dit is meer dan de productiviteitstoename ten gevolge van een gelijkaardige stijging in de eigen O&O inspanningen, zijnde 1.1%. Vooral O&O in de VS, Duitsland en Frankrijk is van belang voor België.

Een specifieke toepassing van spillovers die extra aandacht in de literatuur gekregen heeft is de oversijpeling tussen **universitair onderzoek** en de ondernemingswereld. Zo vindt Jaffe (1989), gebruik makend van octrooi gegevens een positief effect, en ook Acs, Audretsch & Feldman (1992) bevestigen dit positief effect gebruik makend van innovatie-gegevens eerder dan octrooien. Beide studies beklemtonen dat de spillover-effecten erg gelocaliseerd zijn: enkel nabijgelegen universiteiten hebben een positief effect. Gebruik makend van octrooicitaties vinden ook Jaffe, Trajtenberg & Henderson (1993) evidentie dat kennisoversijpeling sterk geconcentreerd blijft rond de locus van oorsprong (zie ook Audretsch & Feldman (1996)).

Algemeen mag men dus stellen dat het onderzoek voorlopig, ondanks de vele meetproblemen, reeds heeft aangetoond dat oversijpelingeffecten niet mogen verwaarloosd worden en een belangrijke bijdrage leveren tot de performantie van ondernemingen en economieën. Toch is er nog veel werk nodig om beter de mechanismen te vatten waarlangs kennis oversijpelt en de innovatieve performantie beïnvloedt. De bestaande studies hebben zich voorlopig geconcentreerd op ongewilde en unilaterale transfers van informatie en kennis. Een domein dat voorlopig nog niet aan bod is gekomen is de grote

waaier aan **gewilde transfers van technologie**. Ook hier bestaan er vele mogelijkheden, variërend van markttransacties zoals cross-licenties naar, in steeds toenemende mate, impliciete coördinatie, samenwerkingsakkoorden en formele onderzoeks-joint-ventures. Geroski (1996) in zijn overzicht van empirische evidentie voor spillovers concludeert:

“The rich information flows which connect innovation producers and users seems to me to be much more important than other involuntary flows between more widely dispersed agents. Whether upstream/downstream flows are truly spillovers is not clear, but there is a lot of evidence to suggest that many firms try to nurture them... Case studies often suggest that cooperative relations between innovation users and producers are a prime determinant of the success of innovative activities” (Geroski (1996) p 91).

De theoretische literatuur geeft aan dat onvrijwillige spillovers samenwerking meer aantrekkelijk maakt, maar tegelijkertijd verhoogt samenwerking de vrijwillige oversijpeling van kennis via het uitwisselen van kennis: een twee-wegs relatie dus tussen spillovers en samenwerking. De bestaande empirische literatuur concentreert zich op twee onderzoekspaden. Enerzijds is er de vraag hoe men spillovers kan meten. Anderzijds, eens men het fenomeen heeft kunnen vastleggen, wat de effecten zijn van spillovers. Rekening houdend met de imperfecties om een fenomeen als spillovers te meten, wijzen al deze studies op het empirisch belang van oversijpelingeffecten en dat spillovers belangrijker worden om de (groei in de) TFP te verklaren.

1 Om deze commentaar op te vangen ontwikkelen Jaffe & Trajtenberg (1996) een model om het patentgedrag te modelleren en alzo te endogeniseren in de empirische analyse.



# Hoofdstuk 2

## Spillovers en samenwerking in O&O

Ondanks het feit dat samenwerkingsakkoorden wel als belangrijk worden onderkend in de literatuur, is de grootte van deze gewilde transfers in de opbouw van de voorraad aan beschikbare kennis, en de efficiëntie van deze transfers voor de performantie van ondernemingen en industrieën, een nog relatief onontgonnen terrein. Zijn de groeiende, coöperatieve ondernemingsstructuren een ideaal instrument om niet enkel de creatie maar ook de diffusie van kennis te bevorderen ?

Transfers via samenwerkingsakkoorden zijn een bewuste keuze van de generator, en dus "gewild". Vaak zijn deze transfers gemotiveerd in de "quid pro quo" wederkerigheid van de relatie. Men kan alleen maar toegang tot externe kennis krijgen indien men zelf bereid is kennis ter beschikking te stellen. Bovendien zijn gewilde en ongewilde oversijpelingeffecten nauw met elkaar verbonden. Zoals het theoretisch overzicht heeft aangetoond, is de mate waarin kennis niet toeëigenbaar is en dus ongewild oversijpelt een belangrijke determinant voor bedrijven om al dan niet te gaan samenwerken. Zulk een **samenwerking** kan immers gezien worden als een manier om deze oversijpelingeffecten te internaliseren. Tegelijkertijd kan men via het samenwerkingsakkoord de uitwisseling van know-how optimaliseren, althans tussen de partners.

Spillovers en samenwerkingsakkoorden zijn dus twee nauw verbonden fenomenen. Nochtans is de empirische evidentie over de relatie tussen de twee een onontgonnen terrein. Brandstetter & Shakakibara (1998) vinden indirecte evidentie voor Japanse ondernemingen dat O&O-

samenwerking een positief effect heeft op de onderzoeksproductiviteit en wijzen dit toe aan de verhoogde uitwisseling van kennis tussen de partners. De CIS/Eurostat gegevens laten toe om het gebruik van transferkanalen te specificeren voor al dan niet samenwerkende ondernemingen.

Onderstaande tabel toont aan voor Vlaanderen dat voor ondernemingen die samenwerken op het vlak van O&O, dezelfde kanalen belangrijk zijn, als voor degene die niet samenwerken, m.n. aankoop van specialistische apparatuur en aantrekken van gekwalificeerd personeel. Maar ondernemingen die samenwerken in O&O gebruiken alle kanalen meer dan niet-coöpererende ondernemingen, inclusief de informele kanalen<sup>2</sup>. Dit resultaat geeft aan dat het gebruik van kanalen om externe kennis te verwerven hand in hand gaat met het gebruik van samenwerkingsakkoorden, een bevestiging van een positieve correlatie tussen spillovers en samenwerking (zie tabel 1).

Ook de verschillende informatiebronnen voor het vernieuwingsproces kunnen aan de hand van CIS gedetailleerd worden . De ondernemingen werden immers gevraagd op een 5-punten Likert-schaal (van 1=onbelangrijk tot 5=cruciaal.) aan te duiden hoe belangrijk verschillende informatiebronnen waren voor hun innovatie-activiteiten. Teneinde de cijfers beter te beheersen werden de antwoorden verder geaggregeerd en getransformeerd in 0-1 variabelen waar 1 aanduidt dat het bedrijf de beschouwde categorie als zeer belangrijk of cruciaal beschouwde (score 4 of meer). De volgende tabel geeft de resultaten

Tabel 1  
% ondernemingen die kanaal gebruiken om externe kennis te verwerven

TRANSFERKANALEN	TOTALE STEEKPROEF*	COÖPERERENDE FIRMA'S
Licensies	32%	42%
Uitbesteding van O&O aan derden	32%	47%
Inschakelen adviesbureaus	24%	29%
Overnames van andere bedrijven	18%	20%
Aankoop specialistische apparatuur	60%	62%
Informele communicatie met andere bedrijven	35%	41%
Aantrekken gekwalificeerd personeel	42%	50%

\* Bron: Eurostat -CIS (90-92) 364 van de 588 Vlaamse ondernemingen in het antwoordenbestand waren innovatie-actief en beantwoordden de vragen naar transfermechanismen.

weer voor Vlaanderen voor zowel de totale steekproef van innovatieve bedrijven, als voor de steekproef van samenwerkende ondernemingen (zie tabel 2).

Opnieuw vinden we dat er meer coöpererende bedrijven zijn die externe kennisbronnen als belangrijk tot cruciaal aangeven. De volgorde van belangrijkheid verandert evenwel niet, met als belangrijkste bron klanten en leveranciers, en als minst belangrijk onderzoeksinstituten. De verwevenheid tussen vrijwillige en onvrijwillige oversijpeling wordt geïllustreerd door de hogere frequentie van coöpererende bedrijven die vrij beschikbare informatie als belangrijke informatiebron aangeven. Interessant om op te merken is dat tegelijkertijd met een groter belang aan externe kennisbronnen, de interne kennisbronnen ook door meer coöpererende bedrijven als belangrijk tot cruciaal aanzien wordt. Dit resultaat bevestigt het belang van een eigen absorptiecapaciteit om optimaal gebruik te kunnen maken van extern beschikbare informatie.

Ondernemingen kunnen actief inkomende spillovers genereren door te investeren in absorptiecapaciteit. Tegelijkertijd wil men zo veel mogelijk de nadelen van oversijpeling vermijden door de eigen kennis te beschermen voor concurrenten. Waar het gevaar voor vrijbuitersgedrag van partners binnen een samenwerking wordt tegengegaan door de wederkerigheid in de relatie ("wie niets geeft, krijgt niets"), blijft er steeds het probleem kennis te beschermen voor derde concurrenten. Dat coöpererende bedrijven ook meer belang hechten aan bescherming van hun kennis blijkt uit tabel 3.

De meest efficiënte beschermingsmechanismen zijn het opbouwen van een tijdsvoorsprong, terwijl octrooien en merken e.d. als minst efficiënt wordt aangegeven. Dit geldt zowel voor coöpererende als niet-coöpererende bedrijven.

**Tabel 2**  
% ondernemingen die bronnen zeer belangrijk tot cruciaal vinden

TRANSFERKANALEN	TOTALE STEEKPROEF*	COÖPERERENDE FIRMA'S
Interne kennisbronnen (binnen de onderneming en/of binnen de groep)	49%	86%
Externe kennisbronnen:		
verticaal (leveranciers, klanten/afnemers)	55%	90%
horizontaal (concurrenten)	23%	42%
onderzoeksinstituten (universiteiten, publieke onderzoeksinstituten, technische instituten)	13%	27%
Vrij beschikbare informatie (octrooi-informatie, vakconferenties, tijdschriften, vakbeurzen, exposities)	37%	65%

**Tabel 3**  
% ondernemingen die mechanismen zeer significant of cruciaal vinden ter bescherming van product<sup>3</sup> innovaties

TRANSFERKANALEN	TOTALE STEEKPROEF*	COÖPERERENDE FIRMA'S
Octrooien	19%	31%
Registratie Merknamen	8%	12%
Geheimhouding	36%	44%
Complexiteit	36%	47%
Tijdsvoorsprong	56%	61%

De complexe relatie tussen spillovers en samenwerking wordt meer rigoreus behandeld in Cassiman & Veugelers (1998). Gebruik makend van regressie-analyses die toelaten te corrigeren voor simultane beïnvloeding evenals voor andere determinerende factoren, wordt bevestigd dat inkomende onvrijwillige spillovers de kans op samenwerking in O&O verhoogt. Tegelijkertijd verhoogt samenwerking in O&O de spillovers via vrijwillige kennisuitwisseling tussen partners. Ondernemingen die hun kennis beter kunnen beschermen gaan vlugger samenwerken in O&O.

2 Het verschil tussen coöpererende en niet-coöpererende ondernemingen is statistisch significant ( $\alpha < 5\%$ ) voor alle mechanismen, behalve voor Overnames van andere bedrijven en Aankoop specialistische apparatuur.

3 De resultaten voor proces-innovaties zijn gelijkwaardig.

4 Het verschil tussen coöpererende en niet-coöpererende ondernemingen is statistisch significant voor alle mechanismen ( $\alpha < 5\%$ ).

De empirische evidentie over de relatie tussen samenwerking en kennisoversijpeling is een relatief onontgonnen terrein.

CIS/Eurostat gegevens voor Vlaanderen geven aan dat het gebruik van diverse kanalen om externe kennis te verwerven meer intensief is bij samenwerkende ondernemingen, een bevestiging van een positieve correlatie tussen spillovers en samenwerking. Bovendien blijken samenwerkende ondernemingen ook meer belang te hechten aan bescherming van hun kennis.

# Hoofdstuk 3

## Samenwerking in O&O als diffusiekanaal: een empirische analyse

Internationaal theoretisch en empirisch onderzoek heeft voldoende het belang aangetoond van oversijpelings-effecten voor de innovatieve prestatie. Vandaar dat een concrete empirische invulling van hoe de kennistromen binnen een economie gebeuren belangrijk is, ook voor Vlaanderen. In deze studie wordt, voortbouwend op de inzichten uit theoretisch en empirische studies aangehaald in secties 2 en 3, een alternatieve methode voorgesteld voor het meten van oversijpelings-effecten, met name via het patroon van **samenwerking in O&O**. Dit gebeurt op basis van gedetailleerde informatie over allianties, systematisch verzameld en gecodeerd, vertrekkende van de financiële pers. Dit bestand bevat een ruimere waaier aan variabelen die nuttig zijn om de efficiëntie van samenwerking als diffusiekanaal te identificeren. De intensiteit van samenwerking tussen bedrijven, zowel tussen verschillende sectoren, als binnen dezelfde sector, industrie zowel als diensten, nationaal zowel als internationaal, kan in kaart gebracht worden. Een matrix kan zo opgesteld worden die de kennistransfers via allianties binnen en tussen sectoren benadert. Ook kan er een onderscheid gemaakt worden naar diverse vormen van samenwerking, exclusieve O&O samenwerking versus meer ruimere vormen van samenwerking, impliciete coördinatie versus formele joint ventures.

Na een overzicht van het profiel van samenwerkingsakkoorden in sectie 4.1, worden in sectie 4.2 sectoriale samenwerkings-matrices geconfronteerd met de "traditionele" spillover-matrices gebruikt in de literatuur op basis van input-output tabellen en octrooi-informatie. Hierin worden nuttige inzichten gegenereerd over de mate waarin en de wijze waarop samenwerking relateert tot toe-eigenbaarheid en oversijpeling van kennis. De analyse wordt uitgevoerd zowel in globo als specifiek voor Vlaanderen.

### EEN PROFIEL VAN SAMENWERKINGSAKKOORDEN

#### De K.U.L. alliantie databank

In deze studie naar het patroon van **samenwerking en allianties** als benadering voor oversijpelings-effecten, wordt opzettelijk zowel technologische als niet-technologische allianties in de analyse opgenomen. Dit laat toe om hypothesen te toetsen in welke types van allianties kennistransfers in mindere of meerdere mate voorkomen. Aldus werd een originele databank opgebouwd m.b.t. allianties en een aantal karakteristieken (type, soort, sector, nationaliteit,...), zoals ze verschenen in de Financieel Economische Tijd in de periode '86 - '96. Enkel effectief gevormde allianties maken deel uit van de databank. Berichtgeving van beginnende gesprekken over een mogelijke alliantie werd niet opgenomen. Na eliminatie van dubbels omwille van het feit dat bepaalde allianties twee of meerdere malen vermeld werden, verzamelt de KUL alliantie-databank 1591 allianties tussen 3401 partners. Aangezien meerdere ondernemingen verscheidene allianties opgezet hebben, ligt het aantal unieke ondernemingen lager.

Een dergelijke wijze van dataverzameling kan aanleiding geven tot verkeerde interpretaties aangezien grote en meer zichtbare allianties meer kans hebben te verschijnen in de pers. Tegelijkertijd kan deze procedure ook aanleiding geven tot een over-vertegenwoordiging van Europese partners in de databank. Dit valt dan niet zozeer toe te schrijven aan de voorkeur van Europese ondernemingen voor allianties in vergelijking met niet-Europese ondernemingen, maar eerder aan de wijze van dataverzameling. De geografische opsplitsing van de allianties en de partners doet vermoeden dat dit het geval is in deze KUL-databank: bijna 80% van de allianties hebben minimaal 1 EG(12) partner; allianties met minimaal 1 Amerikaanse of Japanse onderneming zijn beduidend minder aanwezig<sup>5</sup>. Tegelijkertijd is iets meer dan 60% van de partners afkomstig uit de EG(12). (zie figuur 1)

Hiertegenover staat dat de databank meer dan andere databanken (CATI/MERIT, INSEAD,...) representatief is voor België en Vlaanderen. Daar waar in andere databanken Vlaamse en Belgische ondernemingen slechts in beperkte mate vertegenwoordigd zijn, geeft deze data-

bank de mogelijkheid de verschillen tussen Belgische/Vlaamse en andere partners inzake allianties te identificeren. Niet enkel de grootste Vlaamse ondernemingen, maar ook kleinere Vlaamse ondernemingen komen voor in de steekproef. De KUL alliantiedatabank bevat 484 (of 30%) allianties met minimaal 1 Belgische partner en 327 allianties met minimaal 1 Vlaamse partner. De identificatie van Vlaamse ondernemingen gebeurde niet op basis van eigendoms- of cultuur- elementen, maar op de effectieve aanwezigheid van de onderneming in het Vlaams Gewest d.m.v. een productie-, distributie- en/of O&O-vestiging.

### Allianties: een algemeen profiel

Alvorens de alliantie-matrix als spillover-instrument voor te stellen is het nuttig het fenomeen van allianties, zoals vastgelegd in de hier gebruikte databank weer te geven. Dit geeft reeds een eerste inzicht in welke kenmerken allianties, en de daaraan gekoppelde kennistromen, vertonen.

#### a) Activiteiten en organisatievorm van allianties

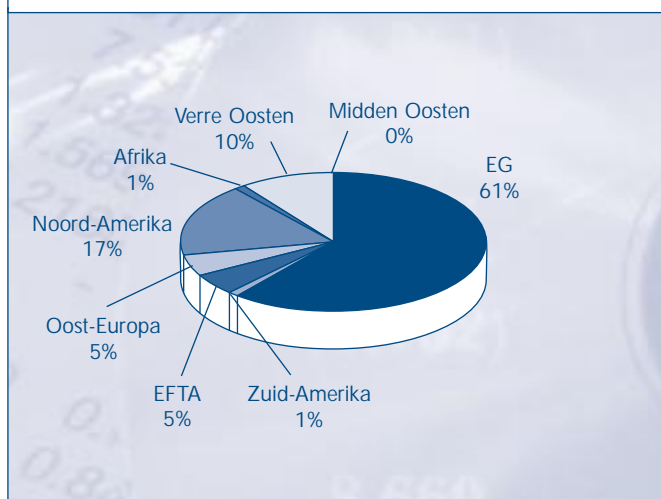
Bij de dataverzameling werd nagegaan welke activiteiten binnen de alliantie uitgevoerd werden. Er werd onderscheid gemaakt tussen productie, distributie, onderzoek en ontwikkeling (O&O) en alle mogelijke combinaties. Op basis van de alliantie-literatuur (o.a. Harrigan (1985), Porter & Fuller (1986), Contractor & Lorange (1988), Hagedoorn & Schakenraad (1994)) kan algemeen gesteld worden dat productie- en distributie-allianties

eerder gericht zijn op efficiëntieverhoging, realisatie van schaalvoordelen, markttoegang en concurrentie-overwegingen. De motieven van O&O-allianties zijn typisch kosten- en risicoreductie, uitwisseling van know how, en toegang tot nieuwe technologieën.

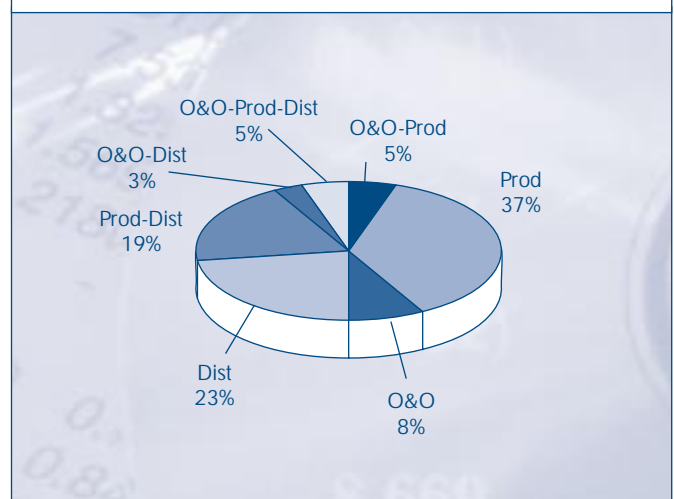
De meerderheid van de allianties in de databank behelzen productie- en/of distributie-allianties; slechts in 21% van de allianties worden O&O-activiteiten ondernomen. Dit lage percentage contrasteert met het grotere belang van O&O-allianties in andere databanken; hierbij mag echter niet vergeten worden dat de KUL-databank expliciet tot doel had alle soorten allianties (zowel technologische als niet-technologische) op te nemen, terwijl andere studies zich hoofdzakelijk richtten naar technologische samenwerking.

Slechts een minderheid van O&O-allianties beperkt zich uitsluitend tot O&O activiteiten. Een merendeel van O&O-allianties combineert O&O met productie en/of distributie. Dit wijst er op dat in de alliantie-praktijk technologie-motieven vaak verweven zijn met andere marktgerichte motieven. Vandaar dat het interessant is om ook de niet-O&O-allianties in de analyse mee te nemen. Dit moet toelaten na te gaan in welke mate dergelijke verbanden, die toch het merendeel van de bestaande allianties uitmaken, belangrijk kunnen zijn voor de diffusie van kennis. (zie figuur 2).

Figuur 1  
Geografische opsplitsing partners



Figuur 2  
Opsplitsing van allianties naar activiteit



De beperkte aanwezigheid van O&O-allianties (vanaf nu ruim gedefinieerd, d.i. O&O uitsluitend en in combinatie met productie/distributie) kan verband houden met de potentiële problemen en hogere onzekerheid die gepaard gaan bij het opzetten en uitvoeren van dergelijke allianties. Zo is het bijvoorbeeld bij aanvang van de alliantie zeer moeilijk om de reële waarde van (mogelijke) partners' O&O en know how te achterhalen, zeker in technologieën die niet de 'core' technologie uitmaken van de eigen onderneming. In dat geval is het ook tijdens de alliantie zelf moeilijk in te schatten welke de waarde gecreëerd door de alliantie is, alsook welke de bijdrage van de partners is. Bovendien wegen door de hogere onzekerheid, opportunisme en de ermee gepaard gaande detectieproblemen dikwijls zwaarder in O&O-allianties.

Deze combinatie van factoren verklaart ceteris paribus waarom O&O-allianties minder voorkomen dan productie-en/of distributie-allianties. Tegelijkertijd liggen deze factoren ook aan de basis van de verschillende organisatievorm tussen O&O-allianties en productie/distributie-allianties. In organisatievorm is een onderscheid gemaakt tussen een joint venture, d.i. een afzonderlijke entiteit opgericht door de partners, die naast de eigenlijke ondernemingen van de partners functioneert, en coöperatie, d.i. de verzamelnaam van losse, meer impliciete samenwerkingsvormen waar activiteiten gecoördineerd worden. Om deze losse samenwerkingsvormen een meer soliede basis te geven werden wel in meerdere gevallen kruisparticipaties tussen de respectievelijke partners genomen.

Hoewel ook in O&O-allianties de joint venture de meest gebruikte organisatievorm is, wordt in 49% van de O&O-allianties toch geopteerd voor coöperatie als samenwerkingsvorm tegenover 37% in productie/distributie-allianties; een verschil significant op het 0.1% niveau.<sup>6</sup> De hogere risico's inherent aan O&O-allianties (o.a. het uitlekken van vertrouwelijke informatie) doet de voorkeur gaan naar vormen van lossere samenwerking, die een grotere mate aan flexibiliteit toelaten (inclusief het uitstappen uit de alliantie).

#### **b) Nationale versus Internationale allianties**

Een vierde van de allianties in de KUL-databank betreft nationale allianties, d.i. allianties tussen partners van eenzelfde land. Nog een vierde zijn internationale allianties

tussen partners van een zelfde regio of blok (intra-regionale allianties).<sup>7</sup> De resterende 50% betreft internationale allianties die blokoverschrijdend zijn (interregionale allianties). Het grote aantal grensoverschrijdende allianties geeft aan dat kennisoversijpeling via allianties een internationaal fenomeen is dat niet stopt aan de landsgrenzen.

Allianties met minimaal 1 Amerikaanse en/of Japanse partner blijken significant meer blokoverschrijdend te zijn dan andere allianties; EG-allianties blijken significant meer intraregionaal te zijn. Deze observatie is consistent met Narula (1998), die op basis van de CATI/MERIT-databank vaststelt dat O&O-allianties tussen EG(12) partners significant meer voorkwamen op het einde van jaren '80. Met het oog op de Europese éénmaking hebben Europese ondernemingen in de eerste plaats hun positie willen verdedigen of versterken op de intra-regionale, d.i. Europese markt. Bij Amerikaanse en Japanse ondernemingen maken samenwerking en allianties expliciet deel uit van een globale strategie.

#### **c) Inter-sectoriale versus intra-sectoriale allianties**

In allianties werken partners-ondernemingen samen die al dan niet actief zijn in dezelfde sector. Veelal houdt dit verband met de technologische verbondenheid tussen ondernemingen. Motieven, opbrengsten en kosten verschillen afhankelijk van het type alliantie: intra-sectoriaal of horizontaal (actief in dezelfde sector) versus inter-sectoriaal (actief in verschillende sectoren, bv vertikaal gerelateerd). Intra-sectoriale allianties vertonen dikwijls een geografische component, in de zin dat d.m.v. horizontale allianties op een snelle wijze toegang wordt verkregen tot internationale markten en know-how. Andere motieven zijn efficiëntieverhoging d.m.v. schaalvoordelen, of het beheersen van de concurrentie in de sector. De stabiliteit van horizontale allianties hangt in sterke mate af van de congruentie tussen de motieven en objectieven van de respectievelijke partners. Het feit dat in horizontale allianties de partners actief zijn in dezelfde sector maakt dat zij ook veelal directe concurrenten zijn, wat de stabiliteit van de alliantie negatief beïnvloedt.

Inter-sectoriale allianties houden meer mogelijkheden in om complementaire vaardigheden te ontwikkelen (syner-



gieën) doordat de partners in verschillende sectoren actief zijn. Allianties worden in dit geval gebruikt om toegang te krijgen tot een nieuwe technologie, om het eigen productengamma uit te breiden,... Inter-sectoriale allianties zijn instabieler door de heterogeniteit van de partners. Maar in zoverre de verscheidenheid niet leidt tot onoverkomelijke coördinatieproblemen, bieden inter-sectoriale allianties belangrijke 'scope' voordelen.

Bijna tweederde van de allianties in de KUL-databank (63%) zijn intra-sectoriale allianties, d.i. allianties tussen partners actief in dezelfde sector (sector werd hierbij gedefinieerd op basis van de ISIC Rev.2 classificatie <sup>8)</sup>). De alliantie zelf is bovendien ook significant meer actief in dezelfde sector als één van de partners (88%), m.a.w. er bestaat niet alleen een horizontale band tussen de partners maar ook tussen de alliantie en de partners. Omgekeerd geldt dat de verticale verhouding tussen partners weerspiegeld wordt in het verticaal karakter van de alliantie met de partners (d.i. alliantie en partners zijn elk actief in verschillende sectoren).

Intrasectoriale allianties hebben significant meer een internationaal karakter dan intersectoriale allianties, wat in overeenstemming is met het motief van horizontale allianties om middels samenwerking toegang te krijgen tot internationale markten en know-how. EG(12)-

ondernemingen blijken meer actief in intra-sectoriale allianties. Japanse en Amerikaanse ondernemingen zetten meer inter-sectoriale allianties op bij de tenuitvoerlegging van hun globale strategie.

Inter-sectoriale allianties blijken significant meer O&O-activiteiten uit te voeren dan intrasectoriale allianties. Deze bevinding is in overeenstemming met het feit dat verticale allianties ingegeven worden door de realisatie van synergieën en door de combinatie van complementaire vaardigheden. Inter-sectoriale allianties blijken ook significant meer de joint venture als organisatievorm aan te nemen wat consistent is met ander empirisch onderzoek (Ghemawat e.a.), en verklaard wordt door de hogere coördinatiekosten omwille van de heterogeniteit van de partners. (zie tabel 4)

#### d) Industrie versus diensten

De helft van de allianties in de KUL-databank betreft industrie-allianties, d.i. allianties waar alle partners actief zijn in de industrie; 35% betreft diensten-allianties, en de overige 15% betreft allianties van partners actief in de industrie met partners actief in de diensten. Abstractie gemaakt van de industrie-diensten allianties, blijken industrie-allianties significant meer internationaal en blokoverschrijdend te zijn. Binnen industrie-allianties worden significant meer O&O-activiteiten uitgevoerd. Deze O&O-allianties blijken ook significant meer van het inter-sectoriale type te zijn, d.i.

Tabel 4  
Intrasectoriale versus intersectoriale allianties

	TOTAAL	NAT	INTERNAT	JV	COÖP	O&O	NT O&O
<i>Intra-sectoriaal</i>	63%	52%	67%	58%	71%	53%	65%
<i>Inter-sectoriaal</i>	37%	48%	33%	42%	29%	47%	34%
p-waarden			0,001		0,001		0,001

Tabel 5  
Industrie versus diensten

	TOTAAL*	O&O	INTERREGIONAAL	INTERSECTORIEEL
<i>Industrie-industrie</i>	59%	77%	68%	70%
<i>Diensten-diensten</i>	41%	23%	32%	30%
p-waarden		0,001	0,001	0,001

\* totaal: enkel van industrie-industrie en diensten-diensten allianties

allianties tussen partners actief in verschillende sectoren. Uit de gegevens blijkt dus dat het exploiteren van complementariteiten tussen partners significant sterker aanwezig zijn in industrie-allianties dan in dienstenallianties, die meer op markt-toegang en -organisatie gericht zijn. (zie tabel 5)

#### **e) Sectoriaal profiel**

Een analyse van het sectoriaal profiel van de allianties verschaft eveneens zinvolle inzichten in motieven, kosten en opbrengsten van allianties. Industrie-sectoren waar de meeste alliantie-activiteit opgetekend wordt, zijn de automobiellindustrie, elektronica-en telecommunicatie-industrie (apparatuur) en de chemische industrie. Deze observatie is consistent met andere empirische onderzoeken zoals Harrigan (1988). In de diensten zijn de meest 'alliantie-actieve' sectoren: bank- en verzekeringswezen, transportsector, telecommunicatie (diensten) en diensten aan ondernemingen.

Het spreekt vanzelf dat de mate van aggregatie van sectoren bepaalt hoe 'alliantie-actief' een sector is. Voor de automobiellnijverheid bijvoorbeeld is er melding gemaakt van 114 allianties; deze betreffen zeker niet allemaal samenwerkingen tussen constructeurs onderling, maar vooral ook allianties tussen constructeurs en toeleveranciers enerzijds en toeleveranciers onderling anderzijds. (zie tabel 6)

#### **Een profiel van Vlaamse en Belgische allianties**

Iets meer dan 30% of 484 allianties kunnen gecatalogeerd worden als Belgisch, d.i. tenminste één partner is van Belgische origine. Met een pragmatische definitie van Vlaamse onderneming als 'een Belgische onderneming die effectief aanwezig is d.m.v. een productie-, distributie- en/of O&O-vestiging in het Vlaamse Gewest' komt men tot 327 allianties met minimaal 1 Vlaamse partner. In totaal zijn er in de databank 393 Vlaamse partners actief in allianties t.o.v. 639 Belgische partners.

Op basis van de KUL-databank blijkt dat Vlaamse en Belgische allianties significant minder worden gevormd in industriële sectoren. Een andere observatie is dat Vlaamse en Belgische allianties significant meer van het intrasectoriale type zijn, d.i. de partners zijn actief in dezelfde sector. Dit hangt samen met het feit dat

Vlaanderen en België sterker vertegenwoordigd zijn in diensten-allianties, en diensten-allianties meer intra-sectoriaal zijn (cfr. supra). Terwijl Belgische partners-ondernemingen niet significant meer actief zijn in nationale allianties, werken Vlaamse partners significant meer samen met Vlaamse of Belgische partners. In internationale allianties werken zowel Belgische als Vlaamse partners significant meer samen op een intraregionaal niveau. (zie tabel 7)

In het algemeen kan gesteld worden dat de samenhang die tussen bepaalde karakteristieken voor alle allianties bestaat, voor het merendeel weerspiegeld worden in de Vlaamse en Belgische allianties. Ook voor Vlaamse en Belgische allianties geldt dat intrasectoriale allianties meer internationaal zijn dan intersectoriale allianties; industrie-allianties komen meer voor in blokoverschrijdende allianties. Naast deze overeenkomsten tussen Vlaamse en Belgische allianties enerzijds en andere allianties anderzijds, zijn er toch belangrijke verschillen. Deze houden allemaal rechtstreeks verband met het O&O-karakter van allianties. Zo is Vlaanderen minder actief in allianties die tot doel hebben enige vorm van O&O-activiteiten uit te voeren. Op dit vlak verschilt Vlaanderen van België omdat Belgische allianties niet meer of minder O&O-allianties blijken te hebben i.v.m. met de rest van de databank. Vlaamse partners komen vooral minder voor in allianties die een combinatie van O&O, productie en/of distributie -activiteiten vertonen. Het beperkt aantal O&O-allianties met Vlaamse partners zou kunnen verklaard worden door de grote aanwezigheid in Vlaanderen van multinationals indien beslissingen aangaande O&O(-allianties) veelal getroffen worden in de hoofdzetel, maar verder onderzoek is nodig om een volledig beeld ter verklaring te kunnen bieden.

Het meer uitgesproken diensten-karakter van Vlaamse en Belgische allianties komt ook tot uiting in het sectoriaal profiel van deze allianties: de 3 meest 'alliantie-actieve' sectoren zijn de (diensten)sectoren banken en verzekeringen, diensten aan ondernemingen en transport. De belangrijkste industriële sector op het vlak van allianties is de metaalverwerkende sector; een niet zo verrassende vaststelling gegeven het belang van deze sectoren in het Vlaams/ Belgisch economisch weefsel. (zie tabel 8)



**Tabel 6**  
Sectoriaal profiel van allianties

SECTOR VAN DE ALLIANTIE	AANTAL ALLIANTIES	SECTOR VAN DE ALLIANTIE	AANTAL ALLIANTIES
<i>Industrie</i>		<i>Diensten</i>	
Automobiel	114	Banken en verzekeringen	191
Chemie	97	Diensten aan ondernemingen	130
Elektronica	81	Transport	122
Voeding, drank en tabak	64	Telecommunicatie (diensten)	73
Computer-apparatuur	57	Amusement (TV-omroepen,...)	58
Electrische machines	52	Kleinhandel	40
Mijnbouw	49	Groothandel	26
Niet-electrische machines	44	Persoonlijke diensten	20
Farmaceutica	42	Verhuring en vastgoed	20
Hout, papier en uitgeverijen	38		
Metaalproducten	32		
Niet-metaalhoudende mineralen	26		
Electriciteit, water, gas	24		
Instrumenten	20		

*Noot: sectoren met minder dan 20 allianties zijn niet opgenomen*

**Tabel 7**  
Vlaamse en Belgische allianties

	INTERNATIONAAL	INTERREGIONAAL	INDUSTRIE*	INTERSECTORIAAL	O&O
<i>Totaal</i>	76%	67%	59%	37%	21%
<i>België</i>	73%	50%	42%	32%	19%
<i>Vlaanderen</i>	67%	50%	42%	32%	17%
p-waarden *	0,001	0,001	0,001	0,047	0,066

*\* Onderscheid Vlaanderen-Niet Vlaanderen*  
*\* in % van totaal van industrie-industrie en diensten-diensten*

**Tabel 8**  
Sectorprofiel van Vlaamse en Belgische allianties

TOP-5 'ALLIANTIE-ACTIEVE' SECTOREN	AANTAL ALLIANTIES	
	Vlaanderen	België
Banken en verzekeringen	68	89
Diensten aan ondernemingen	42	60
Transport (diensten)	25	44
Metaalverwerking	16	23
Telecommunicatie (diensten)	16	
Chemie		19

## ALLIANTIES ALS DIFFUSIEKANAAL

### De alliantie-matrix conceptueel

Eerder dan te kijken naar de sector waarin de alliantie actief is, kan het sectoriaal profiel van allianties ook benaderd worden vanuit de sectoren waar de respectievelijke partners in actief zijn. Op die manier kan een sectoriale matrix opgesteld worden, waarbij zowel rijen als kolommen individuele sectoren voorstellen. Aldus wordt een alliantie-matrix bekomen die aanduidt welke sectoren met welke sectoren samenwerken. In de mate dat kennis oversijpelt via samenwerkingsakkoorden geeft dergelijke matrix een beeld van spillovers tussen en binnen sectoren. De diagonaal geeft de intra-sectoriale allianties weer, daar waar de niet-diagonaal elementen de inter-sectoriale allianties bevatten.

Belangrijk om op te merken is dat er geen onderscheid kan gemaakt worden naar de waarde van de samenwerking: elke alliantie telt even zwaar. Hiermee vertoont de methodologie eenzelfde tekortkoming als dezen gebaseerd op octrooitellingen. Bij de constructie van de matrix is enkel rekening gehouden met allianties tussen maximaal 3 partners (97,5% van de allianties in de KUL-databank); vroeger onderzoek heeft aangetoond dat allianties tussen meerdere partners veelal een minder intensief karakter bezitten. Voor allianties met 3 partners (5,7% van de allianties in de KUL-databank) zijn er dus 3 allianties weerhouden: een eerste tussen partners 1 en 2, een tweede tussen partners 1 en 3 en een derde tussen partners 2 en 3. Omdat kennisoverdracht in allianties typisch wederkerig is, werd een symmetrische matrix geconstrueerd, waarbij het deel boven de diagonaal gelijk is aan het deel onder de diagonaal. Elke alliantie werd daarom tweemaal geteld; één alliantie van partner 1 naar partner 2, en een tweede alliantie van partner 2 naar partner 1.

### De alliantie-matrix empirisch ingevuld

In bijlage is de alliantie-matrix weergegeven op basis van het totale alliantie-bestand. Gegeven het belang van horizontale allianties tussen partners, vertoont de diagonaal van de matrix het grootste aantal allianties. En omwille van de sterke samenhang van horizontale allianties tussen partners en de horizontale verhouding van de alliantie met de partners, zijn de meeste 'alliantie-actieve' combinaties

van sectoren net zoals hierboven: automobiel, telecommunicatie (apparatuur en diensten), chemie, diensten aan ondernemingen, bank-en verzekeringswezen en transport (omwille vooral van de luchtvaart-industrie).

Toch zijn er naast deze diagonaal nog een aantal 'clusters' van sectoren waartussen verscheidene allianties zijn opgezet. Onder meer de integratie van verschillende complementaire technologieën vormt hier een verklaring voor. Zo is er een omvangrijke groep van allianties tussen partners actief in de sectoren elektrische machines, computers, niet-elektrische machines en elektronica & telecom-apparatuur. Vooral deze laatste is erg bedrijvig in inter-sectoriale allianties. Een andere minder omvangrijke groep concentreert zich rond de chemie en ook de transportsector (voertuigen), maar in tegenstelling tot de eerste groep is het relatieve belang van intersectoriale allianties t.o.v. intrasectoriale allianties in deze clusters veel beperkter, vooral in de transportsector.

Een dienstensector die met verschillende sectoren allianties heeft opgezet, betreft 'diensten aan ondernemingen'. Deze categorie is een ruime sector die zowel de software-industrie (die vooral met de computer(apparatuur)-industrie samenwerkt) als de engineeringsector (die met de hele metaalsector samenwerkt) omvat. Een andere sector die met verschillende sectoren samenwerkt is het 'bank en verzekeringswezen': het betreft hier vooral de venture capital ondernemingen (inclusief venture capital afdelingen van banken) die met industriële sectoren samenwerken. Toch ook in deze sector blijft samenwerking voor het merendeel geconcentreerd binnen de sector zelf d.m.v. intra-sectoriale allianties.

De exponentiële groei van de telecommunicatiesector (diensten) komt ook tot uiting in deze alliantie-matrix. Deze sector heeft verschillende allianties opgezet enerzijds met de sector van communicatie-apparatuur, anderzijds met uitgeverijen en de amusementsindustrie (TV-omroepen o.a.).

De sectoriale matrix voor Vlaanderen (zie bijlage 2) toont duidelijk het belang van diensten-allianties voor Vlaanderen, zoals supra reeds aangehaald. De clusters van allianties die teruggevonden werden voor de totale KUL-databank worden ook voor Vlaanderen teruggevonden, zij het in kleinere absolute aantallen.

### De alliantie-matrix als instrument voor het meten van spillovers

De sectoriale matrix die bekomen wordt door de allianties te groeperen op basis van de sectoren waarin de partners actief zijn, kan gebruikt worden om na te gaan hoe en in welke mate allianties effectief een diffusiekanaal vormen voor kennistransfers. In dit kader kan de alliantie-matrix vergeleken worden met matrices die in de internationale spillover-literatuur gebruikt zijn om de 'externe' O&O-pool te wegen. Meer bepaald zal nagegaan worden in welke mate het sectorprofiel van de alliantie-matrix weerspiegeld wordt in de andere matrices, zoals input-output matrices, en technologische flow matrices (cf supra). Deze matrices benaderen zoals eerder gezegd vooral ongewilde spillovers; de rijen zijn daarbij de spillovers-genererende sectoren terwijl de kolommen de spillovers-ontvangende sectoren zijn. De confrontatie met de alliantie-matrix geeft aldus een inzicht hoe allianties relateren tot technologische kennisstromen, zoals traditioneel gemeten.

De matrices waarmee de globale alliantie-matrix wordt vergeleken, zijn 6 input-output-matrices (VS, Frankrijk, Duitsland, Italië, Verenigd Koninkrijk en Japan), één 'technology flow' matrix (Yale-matrix) en de 3 'technology proximity' matrices van Verspagen (2 matrices gebaseerd op de EPO-octrooidatabank, en 1 gebaseerd op USPO-octrooidatabank).

De *input-output matrices* zijn gebaseerd op de nationale leveringen van intermediäre goederen, waarbij rijen de toeleverende sectoren zijn, en kolommen de ontvangende sectoren. Spillovers gaan van toeleverende naar ontvangende sectoren.

Zowel de 'technology flow' als 'technology patent' matrices zijn gebaseerd op octrooi-informatie. De *'technology flow' matrix* (Yale-matrix) is geconstrueerd op basis van octrooien toegekend in Canada; de Canadese octrooi-administratie kent aan ieder octrooi een 'principal producer' en 'principal-user' toe, waardoor een sectoriale matrix bekomen wordt. De *'technology proximity' matrices* van Verspagen (EPO A en B) werden geconstrueerd op basis van de indeling 'main' en 'supplementary' klassen die de EPO-octrooi-administratie toekent; de 'main' klasse waar het octrooi ingedeeld wordt, is de sector waar de voorname toepassing van het octrooi ligt en vormt aldus een

benadering voor de producerende sector, terwijl de 'supplementary' klassen additionele toepassingsgebieden behelzen en aldus de gebruikende sectoren uitmaken. Net zoals de voor de 'technology flow' matrix gaan spillovers van de producerende sector (rijen) naar de gebruikende sector(en) (kolommen). In de 'USPO-technology proximity' matrix wordt gebruik gemaakt van de informatie betreffende citaties naar octrooien; elk octrooi wordt ingedeeld in een bepaalde sector afhankelijk van het toepassingsgebied van het octrooi. Spillovers gaan van de sector van het (de) geciteerde octrooi(en) (rijen) naar de sector van het citerende octrooi (kolommen).

Van Pottelsberghe (1997) heeft deze matrices vergeleken met elkaar d.m.v. factor- en clusteranalyse. Als resultaat van deze oefening kwam naar voren dat de verschillende I-O-matrices een sterke gelijkenis vertoonden, maar beduidend verschillend waren van de meer technologie-geïnspireerde matrices. Niettemin bleek binnen deze laatste groep ook een duidelijk verschil tussen de zogenaamde 'technology proximity' matrices en 'technology flow' matrix. Om de vergelijkbaarheid te optimaliseren tussen deze matrices en de eigen alliantie-matrix, is in wat volgt enkel rekening gehouden met alle allianties tussen partners die beide actief zijn in de industrie. Aldus komt men tot een sectoriale matrix op basis van 744 allianties, die gegeven het symmetrisch karakter van de matrix 1488 allianties telt. De mate van overeenstemming tussen de matrices, genormaliseerd op basis van het rijtotaal, werd bepaald op basis van correlaties. Hierbij werd een onderscheid gemaakt tussen intrasectoriale en intersectoriale allianties. Correlaties worden dus apart berekend voor diagonaal en niet-diagonaal elementen.<sup>9</sup>

Voortbouwend op het onderscheid dat gemaakt wordt in de literatuur tussen 'rent' spillovers en 'knowledge' spillovers enerzijds, en de gerapporteerde verschillen tussen I-O-matrices en technologie-matrices door van Pottelsberghe, is het zinvol om een onderscheid te maken tussen O&O-allianties en niet O&O-allianties. De verwachting is dat de O&O-alliantie-matrix vooral aansluiten bij de technologie-geïnspireerde matrices (Verspagen en Yale), terwijl de niet O&O-alliantie-matrix vooral de I-O matrices zou benaderen. Aldus werden correlaties berekend tussen de 6 I-O matrices, de 'technology flow' matrix en de 3 'technology

proximity' matrices enerzijds en 4 alliantie-matrices anderzijds:

- intra-sectoriale O&O-allianties, (= 17.5% van alle allianties)
- inter-sectoriale O&O-allianties, (= 10% van alle allianties)
- intra-sectoriale niet-O&O-allianties (= 55.5% van alle allianties)
- inter-sectoriale niet O&O-allianties. (= 17% van alle allianties)

In eerste instantie wordt er geen onderscheid gemaakt tussen nationale en internationale allianties, gezien het beperkt aantal nationale allianties.<sup>10</sup>

De correlaties betreffende de intra-sectoriale allianties (zowel O&O als niet-O&O) is dus een correlatie tussen de diagonalen van de respectievelijke matrices; de correlatie betreffende inter-sectoriale allianties (O&O en niet O&O) is een correlatie tussen de respectievelijke matrices zonder diagonaal. (zie tabel 9)

De correlaties van de alliantiematrices met de verschillende spillover matrices leveren volgende conclusies op:

- Intra O&O-allianties correleren niet significant met bestaande spillover matrices. Dit zou er enerzijds op kunnen wijzen dat gewilde transfers in intra O&O-allianties geen verband zouden houden met ongewilde intra O&O spillovers, in tegenstelling tot de resultaten uit

de literatuur. Maar anderzijds kan dit ook het vermoeden bevestigen dat met de bestaande methodologiën de intra-industrie spillovers slecht gemeten worden.

- De significant positieve correlaties met de inter-sectoriale alliantie-matrices (O&O en niet O&O) geeft aan dat het bestaan van ongewilde spillovers (benaderd door IO- en technologie-matrices) een motief zijn om allianties op te zetten om optimaler op deze spillovers te kunnen inspelen. Gewilde en ongewilde spillovers gaan dus hand in hand, althans voor inter-sectoriale oversijpelingen.
- O&O-allianties blijken nauwer aan te sluiten bij de technologie matrices, althans wat betreft de inter-sectoriale kennistromen; de correlatie tussen de inter O&O-allianties met de 'technology proximity' matrices is hoger dan deze met de IO-matrices; bovendien liggen de correlaties van de 'technology proximity' matrices met de O&O-alliantiematrix hoger dan deze met de niet-O&O-alliantiematrix;
- Niet O&O-allianties benaderen beter de IO-matrices; de correlatie van de intra niet-O&O-allianties met de IO-matrices is significant positief, terwijl deze met 'technology proximity' matrices (significant) negatief is. Hetzelfde geldt voor de inter-sectoriale allianties: de correlatie van de inter-sectoriale niet-O&O-allianties met de IO-matrices is hoger dan deze met de 'technology' matrices. Bovendien liggen de correlaties van de

Tabel 9  
Globale alliantie-matrices

SECTOR VAN DE ALLIANTIE	INTRA O&O	INTRA NIET-O&O	INTER O&O <sup>11</sup>	INTER NIET-O&O <sup>11</sup>
Input-output matrices				
IO VS	,35	,44**	,21**	,28**
IO Frankrijk	,41	,78**	,06**	,18**
IO Duitsland	,19	,42*	,21**	,30**
IO Ver. Kon.	,06	,63**	,26**	,31**
IO Italië	,27	,43*	,21**	,25**
IO Japan	,15	,49*	,24**	,25**
Technology flow matrix				
Yale	,26	,54**	,11**	,12**
Technology proximity matrix				
EPO A	,08	- 0,50*	,32**	,20**
EPO B	,34	- 0,17	,32**	,22**
USPO	,19	- 0,18	,28**	,23**

\* significant op 0,05 niveau

\*\* significant op 0,01 niveau

IO-matrices met de niet-O&O-alliantiematrix hoger dan deze met de O&O-alliantiematrix. Opvallend is wel de significant positieve correlatie tussen de Yale-matrix en de niet-O&O-alliantiematrix; dit gaat in tegen de veronderstelling dat de Yale-matrix hoofdzakelijk 'knowledge' spillovers zou benaderen. Ook bij van Pottelsberghe (1997) komt de aparte positie van de Yale-matrix tot uiting; het feit dat de octrooienadministratie zelf de 'principal producers – users' toekent aan octrooien kan hiervoor een verklaring vormen;

Samengevat kan dus gesteld worden dat de niet-O&O-alliantiematrix een betere benadering vormt voor 'rent' spillovers terwijl de O&O-alliantiematrix vooral 'knowledge' spillovers benadert. Niettegenstaande de overeenkomst O&O-allianties en technologie-matrices ('knowledge' spillovers) enerzijds en niet O&O-allianties en IO-matrices ('rent' spillovers) anderzijds, kan toch specifiek voor de inter-sectoriale allianties niet voorbijgegaan worden aan de significant positieve correlatie tussen O&O-allianties en IO-matrices, en tussen niet O&O-allianties en technologie-matrices. Dit geeft dus in de eerste plaats aan dat inter-sectoriale allianties zowel 'rent' als 'knowledge' spillovers incorporeren; ten tweede toont dit aan dat knowledge spillovers niet alleen langs O&O-allianties oversijpelen, maar tevens langs niet O&O-allianties. Studies die zich uitsluitend richten op technologische allianties 'vergeten' dus een ander belangrijk complementair diffusiekanaal waarlangs transfers van know how zich kunnen voordoen, namelijk deze van de niet-O&O.

Een onderscheid tussen zuivere O&O-allianties en andere allianties (inclusief allianties met de combinatie O&O en productie en/of distributie) geeft analoge resultaten als supra vermeld. Enkel ligt de correlatie voor de inter-sectoriale allianties tussen (uitsluitend) O&O-allianties en technologie-matrices enerzijds en tussen niet (uitsluitend) O&O-allianties en IO-matrices op een lager niveau; geen verrassend resultaat gegeven de verschuiving van gecombineerde O&O-allianties tussen beide.

De input-outputmatrices zijn typisch gebouwd op enkel nationale interacties. Ook de Yale-matrix op basis van Canadese octrooi-informatie is typisch nationaal. Vandaar dat het ook interessant is om, specifiek voor deze groep

van matrices, de correlaties uit te voeren op basis van nationale allianties, in de hoop sterkere verbanden te detecteren. Er dient evenwel opgemerkt te worden dat er slechts een beperkt aantal nationale allianties in de databank zitten, vandaar dat de resultaten met de nodige voorzichtigheid dienen geïnterpreteerd.<sup>12</sup> Voor de inter-sectoriale niet O&O-allianties blijven de correlaties met de IO matrices significant, maar zijn de correlatie-coëfficiënten niet beduidend hoger.<sup>13</sup> Ook voor de Yale-matrix levert de nationale correlaties geen beter beeld op: de correlatie met de intra-sectoriale O&O alliantiematrix blijft insignificant. Deze resultaten geven aan dat, althans voor de beschouwde landen, het spillover patroon, zelfs indien nationaal gemeten, internationaal vergelijkbaar is (zie ook de grote onderlinge correlatie tussen de IO matrices zoals gerapporteerd door van Pottelsberghe (1997)). Het gaat hier evenwel in alle gevallen om grotere economieën, waar alle belangrijke clusters op basis van input-output relaties aanwezig zijn. Of de vergelijkbaarheid ook doorgetrokken kan worden naar kleinere economieën zoals de Vlaamse, die typisch meer gespecialiseerd zijn, blijft een open vraag.

### De alliantie-matrix en spillovers voor Vlaanderen

Wat betekent dit alles nu voor Vlaanderen? Kunnen de spilloverpatronen die internationaal gemeten zijn, ook gebruikt worden om het diffusiepatroon in Vlaanderen te karakteriseren? Of zijn er spillover patronen specifiek voor Vlaanderen? Gelden de conclusies die op basis van voorgaande analyse geformuleerd werden ook voor Vlaanderen, nl. dat O&O-allianties relatief meer 'knowledge' spillovers benaderen, terwijl niet-O&O-allianties relatief meer 'rent' spillovers bevatten; alhoewel 'rent' en 'knowledge' spillovers sterk complementair blijken te zijn en niet-O&O-allianties bijgevolg ook een belangrijke diffusiekanaal zijn voor 'knowledge' spillovers?

Een vergelijking van de verschillende alliantiematrices voor Vlaamse en niet-Vlaamse allianties kan hierop reeds een eerste antwoord geven. (zie tabel 10)

Tabel 10<sup>14</sup> geeft aan dat het sectorprofiel voor Vlaamse allianties significant gecorreleerd is met het sectorprofiel van de overige gegevens uit de KUL-databank, althans voor de O&O-allianties, zowel intra- als inter-sectoriaal. Hoewel Vlaamse bedrijven dus minder in O&O-allianties

Tabel 10  
Vlaamse versus niet-Vlaamse alliantie-matrix

	INTRA O&O	INTRA NIET-O&O	INTER O&O	INTER NIET-O&O
VLA-nt VLA	,51**	,29	,11**	,08

*\* De lage correlatie-coëfficiënt is vooral te wijten aan verschillen in intensiteit van de relatie en niet aan de al dan niet aanwezigheid van een relatie, getuige de hogere correlatie-coëfficiënt wanneer met 1/0 opsplitsingen wordt gewerkt (.26\*\*).*

zitten, zijn de Vlaamse O&O-allianties wel in dezelfde sectoren terug te vinden, typisch de high-tech sectoren. Met de alliantie-matrix als instrument om spillovers te meten, impliceert dit dat internationale spillover patronen op basis van O&O samenwerking ook toepasbaar zijn voor Vlaanderen. Voor de niet-O&O-allianties is er geen significante correlatie in sectorprofielen tussen Vlaanderen en daarbuiten. Dergelijke allianties volgen een specifiek sectorprofiel, zowel intersectoriaal maar vooral intra-sectoriaal. Dit resultaat is niet zo verwonderlijk en getuigt van een O&O fenomeen dat sterker technologisch en globaal gedreven is dan klassiekere productie- en distributie-relaties.

Ermeë rekening houdend dat het sectorprofiel van Vlaamse O&O-allianties niet significant specifiek is, maar wel het sectorprofiel van Vlaamse niet-O&O-allianties, kunnen we nagaan in welke mate er ook sprake is van

Vlaamse specificiteit in de relatie tussen het alliantiepatroon en het kennisdiffusiepatroon zoals gemeten door de traditionale diffusiematrices. (zie tabel 11)

Gegeven de niet-specificiteit van Vlaamse O&O-allianties, is het niet verwonderlijk dat ook de Vlaamse O&O alliantie-matrix significant correleert met de "Technology proximity" matrices, tenminste op basis van Europese octrooien. Met de input-output matrices wordt evenwel geen correlatie teruggevonden, zelfs niet voor de intersectoriale O&O-allianties, daar waar dit wel het geval was voor de globale alliantie-matrix. Dit geeft aan dat voor Vlaanderen, net zoals voor de rest, O&O-allianties verbonden zijn met technologie-spillovers, maar dat specifiek voor Vlaanderen, en dus in tegenstelling met de rest, er geen evidentie is voor complementariteit tussen technologische en economische spillovers. Dit blijkt ook uit de observatie dat de Vlaamse niet O&O-alliantie-matrix niet

Tabel 11  
Vlaamse Alliantie-matrices

SECTOR VAN DE ALLIANTIE	INTRA O&O	INTRA NIET-O&O	INTER O&O11	INTER NIET-O&O
Input-output matrices				
IO VS	,09	-,17	,08	,16**
IO Frankrijk	,07	,16	-,02	,08
IO Duitsland	,02	-,41	,06	,19**
IO Ver. Kon.	-,08	-,18	,11*	,16**
IO Italië	,08	,08	,07	,14**
IO Japan	,21	-,08	,14**	,16**
Technology flow matrix				
Yale	,26	,17	,05	,09
Technology proximity matrix				
EPO A	,45*	,24	,15**	,04
EPO B	,48*	,23	,16**	,06
USPO	,15	-,02	,08	,13**

\* significant op 0,05 niveau    \*\* significant op 0,01 niveau



correleert met de Technology matrices, althans de EPO, terwijl dit wel in significante mate het geval was voor de globale alliantiematrix. Dit ontbreken van een complementariteit tussen technologische en economische spillovers voor Vlaamse allianties was reeds te vermoeden uit het beperkter aantal allianties voor Vlaanderen waarin O&O gecombineerd wordt met andere activiteiten (productie en/of distributie). Deze bevindingen onderschrijven de reeds elders gemaakte observatie dat er voor Vlaanderen sprake is van een “European paradox”, m.n. een beperkte link tussen technologisch onderzoekspotentieel en economische relaties (Dumont & Meeusen (1999), EC (1997), Debackere et al (1999)).

Daar waar het profiel van Vlaamse niet-O&O-allianties niet aansluit met het profiel van technologie-diffusie, blijken zij wel te correleren met Input-Output matrices, zoals voor de totale alliantie-matrix. Toch is er hier sprake van meer specificiteit in de correlatie, aangezien de inter-sectoriale correlaties, weliswaar significant zijn maar toch lager dan voor de totale matrix. Bovendien zijn de correlaties met intra-sectoriale O&O-allianties typisch niet significant daar waar deze wel sterk significant waren voor de totale matrix. In navolging van de niet-significante correlatie tussen Vlaanderen en de rest in termen van het sectorprofiel van niet-O&O-allianties, kunnen we vermoeden dat de economische spillovers via niet-O&O-allianties een specifiek Vlaamse patroon vertonen. Om deze specificiteit ten gronde te testen zouden de traditionele spillovermatrices ook op Vlaamse niveau dienen gemeten te worden.

Daar waar de alliantie-matrix toelaat een specifieke versie voor Vlaanderen te construeren is dit evenwel niet het geval voor de “traditionelere” spillovermatrices. De methode die in de literatuur het vaakst gehanteerd wordt, m.n. het meten van technologie-flows is minder voor de hand liggend voor Vlaanderen. Octrooigegevens voor Vlaanderen zijn in principe beschikbaar, maar nog niet

ontgonnen voor het meten van kennisstromen. Er stellen zich specifieke problemen te wijten aan het sterk geconcentreerd karakter van het octrooigebeuren in Vlaanderen binnen een beperkt aantal bedrijven, binnen EPO (zie Debackere et al. (1998)) en a fortiori voor USPO (zie Clarysse et al (1998)). Het is dan voorlopig ook niet zo evident of octrooi informatie een voldoende goed beeld geeft van het innovatie-diffusie gebeuren in Vlaanderen. Directe informatie uit innovaties is zoals in vele landen, niet direct beschikbaar, alhoewel de resultaten van de STV-enquête, een interessante piste zijn en mits kleine aanpassingen in de enquête, de kennisstromen zeer dicht kunnen benaderen<sup>15</sup>.

Een klassieke input-output benadering, die weliswaar in de internationale literatuur het minst populair is om kennistransfers te meten, is mogelijk op basis van de Belgische input-output matrix die beschikbaar is binnen het NIS. Peeters (1998) maakt gebruik van een raming voor het jaar 1993 van een Vlaamse I/O tabel voor 25 sectoren uit de industrie en diensten voor het opstellen van een matrix voor belichaamde technologie-diffusie via bestaande leveranciers-gebruikersrelaties.<sup>16</sup>

Een correlatie tussen de Vlaamse alliantie-matrices en de Vlaamse I/O tabellen geeft weinig significante resultaten (zie tabel 12). Voor de intra O&O-allianties is dit niet zo verwonderlijk, aangezien deze relatie ook al niet significant was voor het totale bestand. Dit reflecteert de slechte capaciteit van I/O relaties om intra-sectoriale kennistransfers weer te geven, ook in Vlaanderen. Dat de inter-O&O-alliantie-matrix niet correleert met de Vlaamse IO is een bevestiging dat in Vlaamse O&O-allianties de complementariteit tussen technologische en economische spillovers onderbenut is. De enige significante correlatie is deze met inter-sectoriale niet O&O-allianties in de industrie en bevestigt dat I/O matrices eerder economische spillovers weergeven, ook in Vlaanderen. Maar de resul-

Tabel 12  
Vlaamse alliantie-matrices en Vlaamse I/O-matrix.

	INTRA O&O	INTRA NIET-O&O	INTER O&O	INTER NIET-O&O
IO VLA Totaal	-,13	,17	,06	,04
IO VLA Industrie	-,12	,45	,02	,18*

In deze studie naar het patroon van samenwerking als benadering voor oversijpelingeffecten, wordt opzettelijk zowel technologische als niet-technologische allianties in de analyse opgenomen. Aldus werd een originele databank opgebouwd m.b.t. allianties en een aantal karakteristieken. De meerderheid van de allianties in de databank behelzen productie- en/of distributie-allianties; slechts in 21% van de allianties worden O&O-activiteiten ondernomen. Een merendeel van O&O allianties combineert O&O met productie en/of distributie. Het grote aantal grensoverschrijdende allianties geeft aan dat kennisoversijpeling via allianties een internationaal fenomeen is dat niet stopt aan de landsgrenzen. Bijna tweederde van de allianties zijn intra-sectoriële allianties, d.i. allianties tussen partners actief in dezelfde sector. Iets meer dan 30% van de allianties kunnen gecatalogeerd worden als Belgisch, 20% is Vlaams.

Een alliantie-matrix werd opgesteld die aanduidt welke sectoren met welke sectoren samenwerken. De diagonaal geeft de intra-sectoriële allianties weer, daar waar de niet-diagonaal elementen de inter-sectoriële allianties bevatten. Zo is er een omvangrijke groep van allianties tussen partners actief in de sectoren elektrische machines, computers, niet-electrische machines en electronica&telecom-apparatuur. Een andere minder omvangrijke groep concentreert zich rond de chemie en ook de transportsector.

Niettegenstaande de overeenkomst tussen O&O-allianties en technologie-matrices op basis van technologische spillovers enerzijds en niet O&O-allianties en IO-matrices op basis van economische spillovers anderzijds, kan toch specifiek voor de inter-sectoriële allianties niet voorbijgegaan worden aan de significant positieve correlatie tussen O&O-allianties en IO-matrices, en niet O&O-allianties en technologie-matrices. Dit geeft aan dat er een belangrijke mate van complementariteit is tussen technologische en economische spillovers.

Ook voor Vlaanderen blijken O&O allianties verbonden te zijn met technologie-spillovers, maar specifiek voor Vlaanderen, en dus in tegenstelling met de rest, is er minder evidentie voor complementariteit tussen technologische en economische spillovers.

taten ondersteunen niet echt een specificiteit in het patroon van economische spillovers. De correlatie-coëfficiënt met de Vlaamse IO is niet hoger of meer significant dan deze voor de IO matrix van andere landen en bovendien blijven de correlaties met de intra-sectoriale niet-O&O matrix niet significant, daar waar in het totale bestand er wel een significante en sterke correlatie was tussen intra-sectoriale niet O&O-allianties en de I/O matrices.

- 5 Ghemawat et al (1986) kwamen tot een gelijkaardige bevinding, waar hun databank opgebouwd op basis van de Wall Street Journal, een over-vertegenwoordiging van Amerikaanse partners vertoonde.
- 6 De KUL-databank geeft aan dat in 60% van de allianties de joint venture als organisatievorm werd gekozen. Deze sterke vertegenwoordiging van joint ventures kan verklaard worden door de wijze van dataverzameling: het feit dat een joint venture het opzetten van een afzonderlijke entiteit inhoudt, geeft deze samenwerkingsvorm meer visibiliteit en aldus een grotere kans op berichtgeving in de financiële pers.
- 7 In deze analyse werden volgende blokken onderscheiden: EG(12), EFTA, Oost-Europa, Noord-Amerika, Zuid-Amerika, Midden-Oosten, Verre Oosten, en Afrika.
- 8 Deze hoge mate van aggregatie wordt gekozen omwille van de vergelijkbaarheid met internationale classificaties. Dit impliceert evenwel dat er binnen de groep van intra-sectoriale allianties ook nog verticale relaties terug te vinden zijn. In de automobiel bv. blijven de allianties tussen leveranciers van auto-onderdelen en autoconstructeurs intrasectoriaal;
- 9 Een eerste orde analyse wijst uit dat het sectorprofiel van beide groepen allianties significant verschillend is. Hiertoe werden individuele sectoren ingedeeld in groepen van sectoren (één classificatie op basis van de OESO-classificatie 'high tech', medium tech', low tech'; een andere classificatie op basis van technologische verbondenheid van sectoren); beide wezen op een significant verschillend sectorprofiel voor inter en intra-sectoriale allianties.
- 10 Nationale intra-sectoriale O&O allianties vormen slechts 3% van het totaal aantal allianties, nationale inter-sectoriale O&O allianties, 2.7%, nationale inter-sectoriale niet-O&O allianties, 3.8% en nationale intra-sectoriale niet-O&O allianties 8.6%.
- 11 Omdat de intersectoriale, niet-diagonaal elementen in de alliantiematrices in verschillende cellen 0 bevat, werd gekozen voor 1-0 waarde; 1 wanneer er allianties gevormd zijn tussen partners uit deze sectoren ; 0 indien geen alliantie teruggevonden. Dit om het gevaar van 'spurious correlation' te minimaliseren.
- 12 Voor inter-sectoriale O&O allianties en voor intra-sectoriale niet O&O allianties werden er significante correlaties gevonden tussen nationale en internationale allianties. Enkel voor intra-sectoriale O&O allianties en inter-sectoriale niet-O&O allianties werd er geen significante correlaties gevonden tussen nationale en internationale allianties.
- 13 Bv voor de IO matrix US is de correlatiecoëfficiënt 0.27, voor Frankrijk 0.14.
- 14 De tabel bevat de resultaten voor industriële sectoren. Gelijkaardige resultaten itv significanties gelden voor alle sectoren (incl diensten), zij het dat de correlatie-coëfficiënten lager zijn.
- 15 De STV enquête beperkt zich tot enkel de diffusie van bepaalde technologieën en is vanuit die optiek niet algemeen genoeg om alle stromen in kaart te brengen. Ook de identificatie van de bestemming en de oorsprong van de stromen is niet altijd op een voldoende detailniveau.
- 16 Een correlatie van de Vlaamse I/O tabel met de internationale I/O tabellen valt buiten het bestek van deze paper, aangezien het ontbreken van de originele data niet toelaten een homogene sectorclassificatie samen te stellen om beiden te vergelijken.



# Conclusies

Netwerken zijn een instrument bij uitstek waarlangs kennis verspreid wordt. Het groeiend fenomeen van netwerking belooft dan ook de economisch groei te vergroten die kan gerealiseerd worden uit de stock van beschikbare kennis. Ondanks het feit dat samenwerkingsakkoorden wel als belangrijk worden onderkend in de literatuur, is het meten van de impact van dergelijke akkoorden op de diffusie van kennis een nog relatief onontgonnen terrein. Diffusie van kennis wordt klassiek vooral gemeten via input-output relaties, de zogenaamde 'rent spillovers', daar waar 'technologische spillovers' via diverse vormen van octrooi-informatie benaderd worden.

Nochtans beklemtoont de theoretische literatuur dat oversijpeling van kennis en samenwerkingsakkoorden twee nauw verbonden fenomenen. Wanneer kennis ongewild oversijpelt, hebben ondernemingen een verhoogde prikkel tot samenwerking in O&O, precies om deze ongewilde spillovers te internaliseren. Tegelijkertijd kan men via samenwerking in O&O de kennisdiffusie tussen partners optimaliseren. Voortbouwend op deze inzichten wordt er in deze studie een alternatieve methode voorgesteld voor het meten van oversijpelingseffecten, met name via het patroon van samenwerkingsakkoorden. Daartoe werd een originele databank opgebouwd m.b.t. allianties en hun kenmerken. Dit bestand van 1591 allianties omvat zowel industrie als diensten, Vlaamse als internationale allianties. Het grote aantal grensoverschrijdende allianties (75%) geeft aan dat kennisoversijpeling een internationaal fenomeen is dat niet stopt aan de landsgrenzen. De meerderheid van de allianties in de databank behelzen productie- en/of distributie-allianties; slechts in 21% van de allianties worden O&O-activiteiten ondernomen. Slechts een minderheid van O&O-allianties beperkt zich uitsluitend tot O&O activiteiten. Een merendeel van O&O-allianties combineert O&O met productie en/of distributie. Dit wijst erop dat in de O&O-alliantie-praktijk technologie-motieven vaak verweven zijn met economische motieven. Vandaar dat zowel O&O als niet-O&O-allianties in de analyse naar kennisdiffusie werden opgenomen.

Op basis van de sectoren waarin alliantiepartners actief zijn, werd een alliantie-matrix opgesteld die aanduidt binnen en tussen welke sectoren allianties en bijhorende kennisstromen gerealiseerd worden. Gegeven het belang van

horizontale allianties tussen partners, vertoont de diagonaal van de matrix het grootste aantal allianties. De sectoren die het meest actief zijn via intra-sectoriale allianties zijn: automobiel, telecommunicatie (apparatuur en diensten), chemie, diensten aan ondernemingen, bank-en verzekeringswezen en transport (omwille vooral van de luchtvaart-industrie). Toch zijn er naast deze diagonaal nog een aantal 'clusters' van sectoren waartussen verscheidene allianties zijn opgezet. Zo is er een omvangrijke groep van inter-sectoriale allianties tussen partners actief in de sectoren elektrische machines, computers, niet-elektrische machines en electronica. Daarnaast zijn ook de transportsector (voertuigen), de softwareindustrie, engineering, telecommunicatie vervat in inter-sectoriale allianties.

Om na te gaan of deze clusters van samenwerkende sectoren ook gekenmerkt worden door belangrijke diffusiestromen, werd de alliantie-matrix vergeleken met de traditionale spilloverinstrumenten, zoals input-output matrices, en technologische flow matrices. Niettegenstaande de overeenkomst tussen O&O-allianties en technologie-matrices op basis van technologische spillovers enerzijds en niet O&O-allianties en IO-matrices op basis van economische spillovers anderzijds, kan toch specifiek voor de inter-sectoriale allianties niet voorbijgegaan worden aan de significant positieve correlatie tussen O&O-allianties en IO-matrices, en niet O&O-allianties en technologie-matrices. Dit geeft aan dat er een belangrijke mate van complementariteit is tussen technologische en economische spillovers. Studies die zich uitsluitend richten op technologische allianties 'vergeten' dus een ander belangrijk complementair diffusiekanaal waarlangs transfers van know how zich kunnen voordoen, namelijk deze van de niet-O&O-allianties. Daarnaast bevestigen de resultaten ook het vermoeden dat de bestaande spillover-instrumenten de intra-sectoriale technologische spillovers slecht meten.

Kunnen de spilloverpatronen die internationaal gemeten zijn, ook gebruikt worden om het diffusiepatroon in Vlaanderen te karakteriseren? Of zijn de spilloverpatronen specifiek voor Vlaanderen? De databank laat toe de specificiteit van Vlaamse samenwerkingsverbanden te bekijken. Vlaamse allianties blijken meer marktgericht te zijn, getuige het groter aantal intrasectoriaal en intra-

regionaal allianties en het kleiner aantal O&O-allianties. Vlaamse partners komen vooral minder voor in allianties die een combinatie van O&O, productie en/of distributie –activiteiten vertonen. Het sectorprofiel van Vlaamse O&O-allianties blijkt evenwel niet significant specifiek, maar wel het sectorprofiel van Vlaamse niet-O&O-allianties. Daarop voortbouwend blijkt dat voor Vlaanderen, net zoals voor de rest, O&O-allianties verbonden zijn met technologie-spillovers, maar dat specifiek voor Vlaanderen, en dus in tegenstelling met de rest, er geen evidentie is voor complementariteit tussen technologische en economische spillovers. Ook wijzen de resultaten naar een specificiteit in sectorprofiel van niet-O&O-allianties.

Gegeven dat de hier gebruikte maatstaven om kennisdiffusie te meten nog steeds indirect en imperfect zijn, dienen de resultaten met de nodige voorzichtigheid gebruikt te worden. Toch lijken de suggesties naar het beleid toe te zijn dat samenwerkingsakkoorden en dan niet enkel de technologische, een belangrijk instrument zijn, niet enkel voor de creatie van nieuwe kennis, maar ook voor de diffusie van bestaande kennis. Vlaamse beleidsmakers zouden in hun stimuleringsbeleid naar samenwerking, meer aandacht kunnen inbouwen voor het verbeteren van de complementariteit tussen technologische en economische oversijpelingen. Het groot aantal allianties buiten O&O zou beter kunnen geëxploiteerd worden als kennisverwervingsinstrument door Vlaamse industrieën. En het fenomeen van O&O-allianties zou meer aansluiting kunnen krijgen naar complementaire, economische interacties.



# Referenties

- Acs, Audretsch & Feldman, 1992, Real effects of academic research: comment, *American Economic Review*, 81, 363-367.
- Audretsch, D., & M. Feldman, 1996, R&D spillovers and the geography of innovation and production, *American Economic Review*, 86, 641-652.
- d'Aspremont, C. and A. Jacquemin, 1988, Co-operative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers, *American Economic Review*, 78, 1133-1137.
- Bernstein and Nadiri, 1988, Interindustry R&D spillovers, rates of return, and production in high-tech industries, *American Economic Review*, 78, 429-434.
- Bernstein, J. and M. Nadiri 1989, R&D and intra-industry spillovers: an empirical application of dynamic duality, *Review of Economic Studies*, 56, 249-269.
- Brandstetter, L. and M. Sakakibara, 1998, Japanese Research Consortia: A Microeconomic Analysis of Industrial Policy, *Journal of Industrial Economics*, XLVI, 207-2034.
- Capron, van Pottelsberghe de la Potterie and Odagiri, 1996, Inter-industry technological spillovers: an international comparison, working paper.
- Cassiman, B., and R. Veugelers, 1998, Spillovers and R&D Cooperation: some Empirical Evidence, Working paper KUL and UPF.
- Clarysse, B., 1998, Octrooien in Vlaanderen: technologie bekeken vanuit een strategisch perspectief, VTO series 10.
- Coe, D. and E. Helpman, 1988, International R&D spillovers, *European Economic Review*, 39, 5, 854-888.
- Cohen W. and D. Levinthal, 1989, Innovation and Learning: the two faces of R&D, *The Economic Journal*, 99, 569-596.
- Contractor, F. and P. Lorange (1988), *Co-operative Strategies in International Business*, Lexington Books.
- De Bondt, R., 1996, Spillovers and innovative activities, *International Journal of Industrial Organisation*, 15, 1-28.
- De Bondt, R. and R. Veugelers, 1991, Strategic Investment with spillovers, *European Journal of Political Economy*, 7, 345-366.
- Debackere, K., Luwel, M. & R. Veugelers, 1999, Can Technology lead to a Competitive Advantage ? A case study of Flanders using European Patent data, *Scientometrics*, forthcoming.
- Dumont, M. & W. Meeusen, 1999, Samenwerking in O&O: netwerken met Vlaamse actoren in specifieke technologiegebieden, VTO series 20.
- EC, 1997, Second European Report on Science and Technology Indicators, Europese Commissie, Brussel/Luxemburg.
- Geroski, P., 1996, Do Spillovers undermine the incentives to innovate?, in S. Dowrick, *Economic Approaches to Innovation*, Edward Elgar, Aldershot., 76-97.
- Griliches, 1979, Issues in assessing the contribution of R&D to productivity growth, *Bell Journal of Economics*, 10, 92-116.
- Griliches, Z., 1992, The Search for R&D Spillovers, *Scandinavian Journal of Economics*, 94, 29-48.
- Hagedoorn, J. J. Schakenraad, 1994, The effect of strategic technology alliances on company performance, *Strategic Management Journal*, 16, 214-250.
- Harabi, N., 1995, Channels of R&D spillovers: an empirical investigation, *Wirtschaftswissenschaftliches institut der universität Zürich*, working paper.
- Harrigan, K., 1985, *Strategies for Joint Ventures*, Lexington Books.
- Harrigan, K., 1988, Strategic alliances and partner asymmetries, in *Contractor & Lorange*, 205-226.
- Henderson, R. & I. Cockburn, 1996, Scale, scope & spillovers: the determinants of research productivity in drug discovery, *Rand Journal of Economics*, 27, 32-59.
- Hergert, M. and D. Morris, 1988, Trends in International Collaborative Agreements, in *Contractor & Lorange*,
- Jaffe, A. 1986, Technological Opportunity and spillovers of R&D: evidence from firm's patent, profits and market value, *American Economic Review*, 76, 984-1001.
- Jaffe, A., 1989, Real effects of academic research, *American Economic Review*, 79, 957-970.
- Jaffe, A., R. Henderson and M. Trajtenberg, 1993, Geographic localisation of knowledge spillovers as evidenced by patent citations, *Quarterly Journal of Economics*, 108, 577-598.
- Jaffe, A. en M. Trajtenberg, 1996, Modelling the flows of knowledge spillovers, paper prepared for the OECD conference on New Indicators for the Knowledge Based Economy.

- Kamien, M. E. Müller and I. Zang, 1992, Research joint ventures and R&D cartels, *American Economic Review*, 82, 1293-1306.
- Kamien, M. and I. Zang, 1998, Meet me halfway: research joint ventures and absorptive capacity, mimeo Northwestern University.
- Kogut, B., 1988, A study of the life cycle of joint ventures, in Contractor & Lorange, 169-186.
- Levin, R. Klevorick, A. Nelson, R. and Winter, S., 1987, Appropriating the returns from industrial research and development, *Brookings Papers on Economic Activity*, 3, 783-831.
- Lichtenberg, F. and van Pottelsberghe de la Potterie, 1996, The channels of international R&D spillovers, paper prepared for the OECD conference on New Indicators for the Knowledge Based Economy.
- Mansfield, E., 1985, How rapidly does new industrial technology leak out?, *The Journal of Industrial Economics*, 34, 217-223.
- Mohnen, P., 1996, R&D externalities and productivity growth, *STI Review*, 18, OECD, Paris, PP. 39-66.
- Narula, R., 1998, Explaining the growth of strategic R&D-alliances by European firms, Merit Working paper.
- Peeters, L., 1998, Diffusie van belichaamde technologie in Vlaanderen: een empirisch onderzoek op basis van input-output gegevens, VTO series no 7.
- Porter, M. and M. Fuller, 1986, Coalitions and Global Strategy, in Porter, M. (Ed.) *Competition in Global Industries*, Boston, HBS Press.
- Scherer, 1982, Inter-industry technology flows and productivity growth, *Review of Economics and Statistics*, 64, 627-634.
- Sterlacchini, 1989, R&D, Innovations and Total Factor Productivity growth in British Manufacturing, *Applied Economics*, 21, 1549-1562.
- Sveikauskas, 1981, Technology Inputs and multifactor productivity growth, *Review of Economics and Statistics*, 63, 275-282.
- Terleckyj, 1974, Effects of R&D on the productivity growth of industries: an exploratory study, National Planning Association, Washington.
- Van Pottelsberghe de la Potterie, 1997, Issues in assessing the effect of interindustry R&D spillovers, *Economic Systems Research*, Vol. 9, N° 4.
- Verspagen, B., 1997, Measuring Inter-sectoral Technology Spillovers: estimates from the European and US patent office database, *Economic Systems Research*, 25-46.
- Veugelers, R., 1997, Internal R&D expenditures and External Technology Sourcing, *Research Policy*, 303-315.
- Veugelers, R. en B. Cassiman, 1998, Innovatie-strategieën bij Vlaamse industriële ondernemingen, VTO series 1.



# Bijlage 1: Indeling van de sectoren

## INDUSTRIE

Voeding, drank en tabak	31
Textiel, kleding, leder en schoenen	32
Hout en meubels	33
Papier, drukkerijen en uitgeverijen	34
Chemie	35(-3522)
Farmacie	3522
Petroleum raffinage	353+354
Rubber en plastic	355+356
Niet-metalen mineralen	36
Ijzer en staal	371
Non-ferro	372
Metalen producten	381
Niet-electrische machines	382-(3825)
Computers en kantoor machines	3825
Electrische machines	383(-3832)
Radio, TV en telecommunicatie	3832
Scheepsbouw	3841
Automobiel	3843
Ruimte- en luchtvaart	3845
Andere transportmiddelen	384(-3841-3843-3845)
Instrumenten	385
Overige	39
Landbouw	1
Mijnbouw	2
Recyclage	41
Electriciteit, gas en water	4-(41)
Bouwnijverheid	5

## DIENSTEN

Groothandel	61
Kleinhandel	64
Horeca	66
Transport en opslag	7(-790)
Telecommunicatie	790
Banken en verzekeringen	81+82
Diensten aan ondernemingen	839
Verhuur en onroerend goed	83-(839)+84+85
Onderzoek en ontwikkeling	94
Amusement (TV, radio, ...)	97
Maatschappelijke diensten	91
Persoonlijke diensten	9(-91-94-97)

Bijlage 2: De alliantie-matrix, globaal

	31	32	33	34	35	3522	353354	355356	36	371	372	381	382	3825	383	3832	384	3841	3843	3845
31	114			2	5	1														
32		8			1															
33			12									1								
34	2			62	1							1		1		5				1
35	5	1		1	160	6	8	7	4		1	3		4	1	3			3	2
3522	1				6	56	2													
353354					8	2	34			1		1								
355356					7			24	1											1
36				4				1	36			1	1			1				
371							1			30		2					1	1		2
372					1						6	1								
381			1	1	3		1		1	2	1	38	6	2	3				1	
382									1			6	38		4	1	2		5	2
3825				1	4							2		84	5	17			2	1
383					1							3	4	5	60	31	1		11	1
3832				5	3				1				1	17	31	74			4	4
384										1			2		1		2		2	
3841										1								6		
3843					3			1		2		1	5	2	11	4	2		198	4
3845				1	2								2	1	1	4			4	50
385					3	1								1	1	5			1	1
39														4		1				
1		1				1		1				1								
2					2		6		2	4	2			1					2	
4			1		1	3		1					3	2	1	2	1		1	
41					1					1		1								
5					1				1											
61	2					1						1	2	1	2	2			2	
64	2				1		1						1	1					1	
66														1						
7	3	1					1							1	1	1			1	1
790					7									5	2	17				3
8182	2	1		3	2		1		1	2			1	2	2	4			4	1
839	1			2	1					1			2	21	3	6	2		2	1
838485																			2	3
94					2	2										1				
97				16										4		1				
91	4			1	2		2		1				1		1	1			1	1
9				1	3											1				

	385	39	1	2	4	41	5	61	64	66	7	790	8182	839	838485	94	97	91	9
31			1					2	2		3		2	1				4	
32					1						1		1						
33																			
34					1							7	3	2			16	1	1
35	3			2	3	1	1		1				2	1		2		2	3
3522	1		1					1								2			
353354				6	1				1		1		1					2	
353356			1																
36				2			1						1					1	
371				4	2	1								1					
372				2									2						
381			1			1		1											
382					3			2	1				1	2				1	
3825	1	4		1	2			1	1	1	1	5	2	21			4		
383	1				1			2			1	2	2	3				1	
3832	5	1			2			2			1	17	4	6		1	1	1	
384					1									2					
3841																			
3843	1			2	1			2	1		1		4	2	2			1	
3845	1										1	3	1	1	3			1	
385	10				2								2						
39								1						2			2	2	
1			6	1										1					1
2			1	38	1	2	2						3	2				3	
4	2			1	20						1	8	2	5					
41				2		2								1					1
5				2			14			1	1		2	2			1		
61							16	1		1			2		2		1		
64		1					1	46	1				8	2			3		
66						1		1	20	2			2	1	1			3	
7					1	1	1		2	246	5	6	6	1			3		2
790					8						5	88	8	7			6	2	
8182	2			3	2		2	2	8	2	6	8	346	9	3		3	2	3
839		2	1	2	5	1	2	2	1	6	7	9	126	1			9	1	1
838485							2		1	1			3	1	26		1		
94			1			1										6			
97			2				1	1	3		3	6	3	9	1		54		
91			2		3					3		2	2	1				8	
9			1				1				2		3	1					24



# Bijlagen

## Bijlage 3: De alliantie-matrix, Vlaanderen

	31	32	33	34	35	3522	353354	355356	36	371	372	381	382	3825	383	3832	384	3841	3843	3845
31	34																			
32		2																		
33			2																	
34				22								1								
35					20			1	2											1
3522						14							1							
353354													1							
355356					1			6	1											
36					2			1	18											
371										8		1								
372											2	1								
381				1			1			1	1	6			1					
382													10							
3825														10		3				
383												1			6	1				
3832														3	1	12				
384																				
3841																				
3843					1															4
3845																				
385					2									1						
39																				
1								1				1								
2										1				1						
4					1															
41					1															
5																				
61	1												1							
64																				
66																				
7		2																		
790				1												7				
8182				2					1							1			2	
839										1			1	5		1			1	
838485																				
94					1	2														
97				1																
91																				
9					1											1				

	385	39	1	2	4	41	5	61	64	66	7	790	8182	839	838485	94	97	91	9
31								1			2								
32																			
33																			
34												1	2				1		
35	2				1	1										1			1
3522																2			
353354																			
355356					1														
36													1						
371														1					
372					1														
381																			
382									1										
3825	1				1										5				
383																			
3832												7	1	1					1
384																			
3841																			
3843													2	1					
3845																			
385	2													1					
39									1									2	1
1					1										1				
2				1															
4					8		2	1						1	1				
41						2													
5					1			6						2			1		1
61									4	1						1			
64		1							1	6				1	2				
66											4							1	
7												50							
790													12	5	2				
8182	1				1		2		1			5	130	4	1		1	2	2
839				1		1			2		1	2	4	34			2	1	1
838485								1						1	14				
94					1											4			
97												2		1	2		10		
91		2								1		2		2	1			2	
9		1				1					1		2	1					20

# Reeds verschenen

## Reeds verschenen bij het IWT-observatorium (voorheen VTO) :

- 1/ Het Vlaams Innovatiesysteem: een nieuw statistisch beleidskader  
1 annex/ Theoretische en empirische bouwstenen van het 'Vlaams Innovatie Systeem'
- 2/ Innovatiestrategieën bij Vlaamse industriële ondernemingen
- 3/ Octrooien in Vlaanderen: technologie bekeken vanuit een strategisch perspectief  
deel 1: Octrooien als indicator van het technologiesysteem
- 4/ De impact van technologische innovaties op jobcreatie en jobdestructie in Vlaanderen
- 5/ Strategische verschillen tussen innovatieve KMO's : Een kijkje in de zwarte doos
- 6/ Octrooien in Vlaanderen: technologie bekeken vanuit een strategisch perspectief  
deel 2: Analyse van het technologielandchap in Vlaanderen
- 7/ Diffusie van belichaamde technologie in Vlaanderen: een empirisch onderzoek op basis van input/outputgegevens  
7 annex/ Methodologische achtergronden bij het empirisch onderzoek naar de Vlaamse technologiediffusie
- 8/ Schept het innovatiebeleid werkgelegenheid?
- 9/ Samenwerking in O&O tussen actoren van het "VINS"
- 10/ Octrooien in Vlaanderen: technologie bekeken vanuit een strategisch perspectief  
deel 3: De internationale technologiepositie van Vlaanderen aan de hand van octrooioposities  
deel 4: Sporadische en frequent octrooiërende ondernemingen : profielen
- 11/ Technologiediffusie in Vlaanderen. Enquêteresultaten - Product- en diensteninnovatie : evolutie 1992-1994-1997
- 12/ Technologiediffusie in Vlaanderen. Enquêteresultaten - Hoogtechnologische producten : evolutie 1992-1994-1997
- 13/ Technologiediffusie in Vlaanderen. Enquêteresultaten - Procesautomatisering : evolutie 1992-1994-1997
- 14/ Technologiediffusie in Vlaanderen. Methodologie en vragenlijst
- 15/ Financiering van innovatie in Vlaanderen. Het aanbod van risicokapitaal.
- 16/ Product- en diensteninnovativiteit van Vlaamse ondernemingen. Enquêteresultaten 1997
- 17/ Adoptie van procesautomatisering en informatie- en communicatietechnologie in Vlaanderen. Enquêteresultaten 1997
- 18/ Performantieprofiel en typologie van innoverende bedrijven in Vlaanderen.  
Waarom verschillen innoverende bedrijven van niet-innoverende bedrijven. Enquêteresultaten 1997
- 19/ De werkgelegenheidsimpact van innovatie: is de aard van de innovatie-strategie belangrijk?
- 20/ Samenwerking in O&O tussen actoren van het "VINS"  
deel 2: Samenwerking in een aantal specifieke technologische disciplines



Reeds verschenen bij het IWT-observatorium :

- 21/ Clusterbeleid: Een innovatie instrument voor Vlaanderen?  
Reflecties op basis van een analyse van de automobielsector
- 22/ Benchmarken en meten van innovatie in KMO's
- 23/ Samenwerkingsverbanden in O&O en kennisdiffusie

## Biografie

### Reinhilde Veugelers

Prof. Dr. Reinhilde Veugelers werkt sinds 1985 naar de K.U. Leuven, België. In 1990 behaalde ze haar doctoraatstitel in de Economische Wetenschappen, met een thesis over "Scope Decisions of Multinational Enterprises". Sindsdien is ze als hoogleraar verbonden aan het departement Toegepaste Economie, waar ze bedrijfseconomie en industriële organisatie doceert. Ze was ook enige tijd gastdocente aan de Northwestern University's Kellogg Graduate School of Management. Haar onderzoek concentreert zich op industriële organisatie en internationale economie & strategie. Verscheidene van haar werken over multinationals, O&O samenwerkingen en allianties, handelspolitiek, bargaining en marktintegratie werden gepubliceerd in vooraanstaande vaktijdschriften. Ze verkreeg onderzoeksfinanciering voor projecten omtrent O&O samenwerkingen (DWTC), 'the Europeanisation of Industry' (EC), bedrijfsnetwerken en internationale concurrentie (EC) en O&O strategieën van Vlaamse bedrijven (IWT).

### Koen De Backer

Koen De Backer is wetenschappelijk medewerker aan de K.U. Leuven en bereidt een doctoraat thesis voor rond "Innovatie, spillovers, en netwerken tussen ondernemingen".

# wat is het



Het Vlaams Instituut voor de Bevordering van het Wetenschappelijk-Technologisch Onderzoek in de Industrie (IWT) is een autonome overheidsinstelling, opgericht in 1991 door de Vlaamse regering, voor de ondersteuning van de industriële O&O in Vlaanderen. Hiervoor beschikt het IWT over verschillende financieringsinstrumenten waarmee jaarlijks een 4 mld BF **financiële steun** wordt verleend.

Daarnaast is er ook **dienstverlening** aan de Vlaamse bedrijven op het gebied van technologietransfert, partner search, voorbereiding van projecten in Europese programma's, enz....

Mede door deze activiteiten bouwt het IWT zich uit tot een **kenniscentrum** inzake O&O en innovatie in Vlaanderen.

# Wat is het



Het Observatorium voor de Innovatie door Wetenschap en Technologie is een afdeling van het IWT gericht op beleidsondersteuning d.m.v. beleidsindicatoren en beleidsstudies. Het IWT-Observatorium organiseert technologie-enquêtes en verzamelt indicatoren over O&O- en innovatieinspanningen van de bedrijven in Vlaanderen.

De belangrijkste opdracht van het IWT-Observatorium is echter de organisatie van innovatiestudies, met steun van externe onderzoeksgroepen, voor de verdieping van de kennis over het Vlaams Innovatiesysteem, benchmarking met buitenlandse (beleids)ervaring, introductie van nieuwe inzichten uit de innovatietheorie, ontsluiting van de gegevens van gespecialiseerde enquêtes en databanken.

Tot eind 1998 stond het IWT-Observatorium bekend onder de naam Vlaams Technologie Observatorium (VTO).